

INT UN  
EC 10

# Boletín Económico de América Latina



NACIONES UNIDAS

Vol XVII, No. 2, Segundo Semestre de 1972

La Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, *pág. 129* ■ Estudio sobre la clasificación económica y social de los países de América Latina, *pág. 155*

El *Boletín Económico de América Latina* se publica por la Secretaría de la Comisión Económica para América Latina dos veces al año desde 1956. Su propósito esencial es ofrecer una reseña de la situación latinoamericana que complemente y actualice la que recogen los estudios económicos anuales de la Comisión. Aparte de esa reseña, que constituye una sección fija del *Boletín*, aparecen en él artículos especiales sobre distintos temas relacionados con la economía latinoamericana, así como notas informativas y metodológicas.

El *Boletín* se publica bajo la entera responsabilidad de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión y su contenido —que se destina al uso de los gobiernos y del público en general— no ha sido sometido a la consideración de los Estados Miembros antes de ser impreso.

Desde octubre de 1958, incluyó el *Boletín* con regularidad un suplemento estadístico que llegó a adquirir una extensión que aconsejó su publicación separada. Se publicaron así suplementos estadísticos, en edición bilingüe, los años 1960, 1961 y 1962. Desde 1964, se publica dos veces al año el *Boletín Estadístico de América Latina* donde el público puede encontrar con regularidad datos estadísticos sobre la actividad económica.

#### SÍMBOLOS EMPLEADOS

Tres puntos (...) indican que los datos faltan o no constan por separado.

La raya (—) indica que la cantidad es nula o mínima.

Un espacio en blanco ( ) en un cuadro significa que el artículo no es aplicable.

El punto (.) se usa para indicar decimales.

Un espacio se usa para separar los millares y los millones (3 123 425).

La diagonal (/) indica un año agrícola o fiscal (por ejemplo 1955/56).

El uso de un guión entre fechas de años (1948-53) indica normalmente un promedio del período completo de años civiles que cubren los años inicial y final.

El término "tonelada" se refiere a la tonelada métrica, y "dólares" al dólar de los Estados Unidos, a no ser que se indique otra cosa.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos parciales y los porcentajes presentados en los cuadros no siempre suman el total correspondiente.

Las iniciales "CEPAL" se refieren a la Comisión Económica para América Latina.



\*096000034\*

Boletín Económico de América  
Latina, Vol. XVII N° 2 1972

Precio del *Boletín Económico de América Latina* (Vol. XVII, N° 2), 2.00 dólares o su equivalencia en otras monedas. El *Boletín* puede adquirirse en todas las agencias de ventas de las publicaciones de las Naciones Unidas.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA

**BOLETIN ECONOMICO DE  
AMERICA LATINA**

**Volumen XVII**



**NACIONES UNIDAS**  
Nueva York, 1972

El *Boletín Económico de América Latina* se publica por la Secretaría de la Comisión Económica para América Latina dos veces al año desde 1956. Su propósito esencial es ofrecer una reseña de la situación latinoamericana que complemente y actualice la que recogen los estudios económicos anuales de la Comisión. Aparte de esa reseña, que constituye una sección fija del *Boletín*, aparecen en él artículos especiales sobre distintos temas relacionados con la economía latinoamericana, así como notas informativas y metodológicas.

El *Boletín* se publica bajo la entera responsabilidad de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión y su contenido —que se destina al uso de los gobiernos y del público en general— no ha sido sometido a la consideración de los Estados Miembros antes de ser impreso.

Desde octubre de 1958, incluyó el *Boletín* con regularidad un suplemento estadístico que llegó a adquirir una extensión que aconsejó su publicación separada. Se publicaron así suplementos estadísticos, en edición bilingüe, los años 1960, 1961 y 1962. Desde 1964, se publica dos veces al año el *Boletín Estadístico de América Latina* donde el público puede encontrar con regularidad datos estadísticos sobre la actividad económica.

#### SÍMBOLOS EMPLEADOS

Tres puntos (...) indican que los datos faltan o no constan por separado.

La raya (—) indica que la cantidad es nula o mínima.

Un espacio en blanco ( ) en un cuadro significa que el artículo no es aplicable.

El punto (.) se usa para indicar decimales.

Un espacio se usa para separar los millares y los millones (3 123 425).

La diagonal (/) indica un año agrícola o fiscal (por ejemplo 1955/56).

El uso de un guión entre fechas de años (1948-53) indica normalmente un promedio del período completo de años civiles que cubren los años inicial y final.

El término "tonelada" se refiere a la tonelada métrica, y "dólares" al dólar de los Estados Unidos, a no ser que se indique otra cosa.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos parciales y los porcentajes presentados en los cuadros no siempre suman el total correspondiente.

Las iniciales "CEPAL" se refieren a la Comisión Económica para América Latina.

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

Santiago, Chile

## BOLETIN ECONOMICO DE AMERICA LATINA



Vol. XVII, No. 2, Segundo Semestre de 1972

NACIONES UNIDAS, Nueva York, 1972

### LA ORGANIZACIÓN CONSULTIVA MARÍTIMA INTERGUBERNAMENTAL (OCMI) Y EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE MARÍTIMO \*

#### I. EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE MARÍTIMO

##### 1. Introducción

El comercio mundial alcanza un volumen considerable, que se ha triplicado con creces en los últimos veinte años.<sup>1</sup> Al mismo tiempo, el tonelaje mundial de las flotas mercantes no ha dejado de aumentar, y si se considera el número de barcos en construcción o encargados, no parece que su ritmo de crecimiento vaya a decrecer en los próximos años.<sup>2</sup> El aumento del tonelaje total de la marina mercante mundial va a parejas con el aumento del tamaño de los barcos.<sup>3</sup>

Este crecimiento continuo de la flota mundial y del tamaño de los barcos crea numerosos problemas técnicos, y obliga a imponer medidas de seguridad para proteger a las personas y a los bienes transportados por mar. Las medidas de seguridad están sujetas a reglamentaciones internacionales que tienen en cuenta la evolución de la tecnología moderna.

El objetivo principal de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, OCMI, consiste en facilitar y desarrollar la colaboración internacional para perfeccionar al máximo las normas de seguridad marítima. Asimismo, estudia los diferentes problemas jurídicos que se plantean en el empleo de los barcos como medio de transporte, y ayuda a los países en desarrollo

\* La secretaría de la CEPAL, a manera de colaboración entre organismos del sistema de las Naciones Unidas, tiene el agrado de publicar en la presente edición del Boletín este estudio preparado por la Secretaría de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI).

Este trabajo da a conocer ampliamente los últimos avances en materia de transporte marítimo, de gran importancia para nuestra región, así como las finalidades y funciones que en el campo técnico y jurídico tiene esa Organización para el desarrollo de la actividad marítima.

<sup>1</sup> Véase Naciones Unidas, *Statistical Yearbook*, 1969.

<sup>2</sup> *Lloyd's Register of Shipping, Annual Report*, 1969.

<sup>3</sup> *Ibid.*

a resolver los problemas marítimos que son de su competencia.

##### 2. Tipos de barcos

Los barcos se clasifican según el tráfico al que están destinados y las características de la carga que transportan. En cada tipo de barcos hay diferentes categorías que a veces se extienden y combinan en función del grado de especialización o de los distintos usos de los barcos. Por otra parte, se observan ciertas tendencias generales al aumento del tamaño de los barcos, al incremento de su velocidad, a una mayor automatización de las operaciones, etc. Los siguientes son los tipos principales de barcos: cargueros, graneleros, petroleros, gaseros y de pasajeros.

##### a) Cargueros

Estos barcos se utilizan en el transporte de carga general. A veces llevan minerales o granos en ciertas líneas, pese a que existen barcos especializados en ese tráfico. Para enfrentar la competencia del transporte aéreo, que ofrece ventajas para el transporte de productos de alto valor, los cargueros se han visto en la necesidad de mejorar la calidad de sus servicios y ofrecer mayor rapidez, puntualidad y seguridad.

Los cargueros pueden ser especializados y no especializados. En ambos tipos, la evolución técnica ha conducido al constante mejoramiento de las condiciones de manipulación de la carga (ampliación de las escotillas de las bodegas, medios más rápidos y automatizados para manejar la carga, bodegas lo más paralelepípedas posible, unidades de carga normalizada, etc.), y a la reducción de los gastos de tripulación por medio de la automatización de las operaciones.

La especialización cada vez mayor de ciertos

cargueros parece ser uno de los elementos que ha permitido optimizar sus operaciones en determinadas líneas, y ha hecho surgir nuevos tipos de ellos, como los barcos portacontenedores (*container-ships*), transcarreteros (*roll on/roll off*), portagabarras (LASH) y transbordadores de vehículos (*car-ferries*). Sin embargo, esta especialización no es siempre absoluta, ya que en ciertos casos se puede combinar su uso para evitar viajes de retorno vacíos y una obsolescencia demasiado rápida de los barcos.

#### b) *Graneleros*

Estos barcos se pueden dividir en tres grandes grupos: los que transportan minerales; los mixtos —que pueden transportar petróleo y minerales (O/O) o que son capaces de transportar minerales, graneles y petróleo (O/B/O)—, y otros graneleros de diversos tipos. Estos últimos forman la mayor parte de la flota mercante existente.

Los tres tipos de graneleros difieren en sus estructuras, diseñadas para transportar uno o varios tipos determinados de mercaderías. Los rasgos más marcados de su evolución han sido el aumento apreciable de su tamaño y la búsqueda de nuevos procedimientos de manipulación de la carga.

#### c) *Petroleros*

Los barcos que transportan petróleo han sufrido también cambios de importancia en sus dimensiones, y los que actualmente se proyectan (barcos de casi 500 000 toneladas) plantean serios problemas técnicos relacionados con su estructura y medios de propulsión. También exigen inversiones considerables en las instalaciones para su construcción y mantenimiento, requieren obras portuarias especiales y plantean graves problemas relacionados con la contaminación de las aguas.

#### d) *Barcos transportadores de gas y otros productos químicos*

Además del petróleo, el transporte a granel de productos líquidos comprende también el de gas licuado y el de productos químicos. Los barcos que transportan gas natural licuado (GNL), son de diseño relativamente reciente; transportan el gas a 160 grados centígrados bajo cero y a presión atmosférica. Actualmente están experimentando grandes cambios en sus dimensiones (los que tienen mayor tamaño alcanzan una capacidad de 120 000 m<sup>3</sup>) y en los procedimientos técnicos empleados para su construcción.

Tanto estos barcos como los que transportan gas de petróleo licuado (GLP), implican fuertes inversiones y deben observar medidas de seguridad muy estrictas, dado su gran tamaño y la naturaleza de los productos que llevan.

El creciente aumento del tráfico de productos químicos (ácido fosfórico, ácido sulfúrico, azufre líquido, etc.) ha hecho surgir nuevos tipos de transporte a granel especializado; sin embargo, frecuentemente los barcos están previstos para transportar diversos productos de ese tipo. El tamaño de estos barcos es todavía moderado, y las “mercaderías peligrosas” que transportan plantean problemas en los puertos, pues constituyen una fuente potencial de contaminación.

#### e) *Barcos de pasajeros*

Estos barcos son los más amenazados por el progreso del transporte aéreo; actualmente se utilizan paquebotes tradicionales como barcos de crucero (con o sin instalaciones para transportar los automóviles de los pasajeros), o se busca una mayor velocidad ensayando nuevos diseños de naves como los hidrodéslizadores (*hydrofoils*), las naves de colchón de aire (*hovercraft*), etc.; aunque estas últimas embarcaciones son todavía relativamente pequeñas, han demostrado su eficacia y actualmente se proyecta construir las más grandes.

### 3. *Barcos de carga a granel*

La composición en términos de tonelaje de la flota mundial existente y de los barcos encargados a los astilleros (para minerales, mixtos y otros graneleros), refleja claramente las tendencias en este campo. La flota actual para el transporte de minerales se compone en su mayoría de barcos de 10 000 a 80 000 toneladas de porte bruto, mientras que las unidades encargadas son principalmente de 80 000 a 150 000 toneladas, capaces de desarrollar velocidades de alrededor de 15 nudos. La flota de barcos de carga mixta se compone de naves de 50 000 a 150 000 toneladas de porte bruto (principalmente de 60 000 a 100 000 toneladas), en tanto que los barcos encargados son de 80 000 a 270 000 toneladas (principalmente de más de 150 000 toneladas), y con velocidades cercanas a los 16 nudos. Los otros graneleros en servicio desplazan de 10 000 a 60 000 toneladas y los barcos encargados abarcan toda la gama entre las 18 000 y las 150 000 toneladas de porte bruto.

En todos los tipos de graneleros se observa una clara evolución hacia unidades mayores, especialmente para el transporte de minerales o el transporte mixto. El deseo de reducir los fletes marí-

timos que, tomando en cuenta los gastos de carga y descarga son parte considerable del costo total del transporte por tonelada de mineral, es la razón que ha conducido al aumento del tonelaje de los barcos, permitiendo así economías apreciables por las mejores condiciones de carga, descarga y limpieza.

Por otra parte, esta tendencia se ve reforzada porque se prefieren las localizaciones costeras para la instalación de plantas siderúrgicas, y por el desarrollo del comercio internacional, que permite explotar lucrativamente los grandes barcos para el transporte de graneles secos.

Por último, cabe destacar que la rentabilidad de los barcos con capacidad, velocidad y especialización cada vez mayores se acentúa en función de la distancia.

Sin embargo, la necesidad de mantener en algunos itinerarios triangulares barcos de tonelaje mediano que puedan llevar carga en dos de los tres tramos del viaje, y que sean capaces de recalar en puertos inaccesibles a barcos de mayor tonelaje, explica la demanda sostenida de barcos medianos en la categoría de "otros graneleros".

A fin de aminorar los posibles riesgos provenientes de coyunturas internacionales y asegurar en lo posible que los barcos viajen cargados tanto de ida como de vuelta, los armadores han buscado tipos de barcos que permiten transportar toda clase de productos secos o líquidos. Los barcos mixtos que transportan minerales y petróleo (0/0) y los que transportan minerales, graneles y petróleo (0/B/0) responden a esta necesidad.

Los barcos que transportan graneles secos tienen gran capacidad de carga y están especialmente adaptados para cargas de baja densidad, como granos, bauxita o carbón. La sección correspondiente del barco es octogonal, con tanques de lastre laterales en la parte superior e inferior de las bodegas, y con un doble fondo que puede llevar lastre o combustible. Los mamparos de las bodegas no están reforzados y no permiten llevar líquidos. Grandes escotillas facilitan la manipulación de la carga.

Los barcos metaleros tienen una estructura muy diferente. Constan de mamparos longitudinales que delimitan dos grandes tanques de lastre laterales y una bodega central reducida, accesible directamente por medio de grandes escotillas en cubierta. También se puede llevar lastre en los dobles fondos, que son muy altos. Pese a la poca capacidad de la bodega, el barco lleva su carga máxima cuando transporta minerales de densidades elevadas. Dado su alto grado de especialización, en muchas ocasiones es difícil asegurar la rentabilidad de este tipo de barco.

Los barcos mixtos para minerales y petróleo (0/0) son fundamentalmente petroleros. Tienen

dos mamparos longitudinales; las cisternas centrales están provistas de escotillas en el puente y de un doble fondo profundo; estas cisternas centrales pueden recibir petróleo o minerales. El petróleo se puede transportar también en las cisternas laterales (*wing tanks*) y en las cisternas de doble fondo, bajo las bodegas centrales. La mayoría de estos barcos no puede llevar carga completa de petróleo, pues las bodegas para minerales les restan capacidad para transportar petróleo. Por otra parte, el volumen de las bodegas es tal que sólo los minerales de gran densidad se pueden transportar a plena carga. La existencia de los dos mamparos longitudinales anteriormente mencionados hace que sólo las bodegas centrales destinadas a minerales tengan acceso directo por las grandes escotillas.

El otro tipo de barco mixto (0/B/0) es de concepción diferente y permite transportar minerales de alta densidad, graneles de poca densidad o petróleo, asegurando así el equilibrio de la carga líquida. El diseño de estos barcos permite utilizar todo el volumen útil para cargar tanto minerales como graneles o petróleo y sus derivados livianos. Por lo tanto, pueden transportar una carga completa de productos livianos (granos, abonos, carbón) o una carga completa de productos petroleros.

La estabilidad de estos barcos se obtiene reduciendo la superficie líquida mediante tanques de lastre laterales instalados en la parte superior de las cisternas; hay también lastres en los fondos, lo cual confiere una forma octogonal a la sección de las cisternas, con grandes escotillas en la parte superior. Cuando se transporta carga líquida, las cisternas centrales deben estar completamente llenas o totalmente vacías. Cuando se transporta mineral de hierro se deja vacía una bodega de cada dos, pero al transportar carbón o granos se utilizan todas las bodegas.

Tanto en estos barcos, como en los petroleros o metaleros, se necesitan instalaciones especiales para la calefacción de las cisternas así como para su ventilación. La limpieza es fácil y requiere menos tiempo que en un petrolero tradicional.

La estructura de los barcos graneleros de carga seca y de los que transportan minerales, graneles y petróleo (0/B/0) hace bastante compleja la determinación de los elementos de resistencia del casco, por la falta de mamparos longitudinales y la existencia de bodegas muy abiertas. En estas condiciones, el mayor tamaño de estos barcos obliga a construirlos con doble casco y mamparos dobles, lo cual reduce significativamente su capacidad de carga y eleva los costos de construcción.

Evidentemente, el aumento del tonelaje de los graneleros incrementa también la eslora, la man-

ga y el puntal de estos barcos. Sin embargo, estas tres dimensiones no aumentan en la misma proporción, pues es más económico aumentar el puntal que la eslora. Los incrementos importantes de tonelaje se traducen entonces en un alargamiento moderado de los barcos y en variaciones mucho más marcadas de su puntal, lo cual plantea problemas portuarios graves. Los barcos de 150 000 a 270 000 toneladas de porte bruto tienen un calado de hasta 20.5 metros, que les impide recalar en gran número de puertos.

Puesto que las operaciones de dragado en los puertos, así como la construcción de malecones en aguas profundas, son muy onerosos, se han buscado otras soluciones para que estos grandes barcos puedan anclar o amarrar en zonas accesibles durante las operaciones de carga y descarga.

En algunos casos, barcos más pequeños y provistos de medios de manipulación apropiados se aproximan a los barcos grandes, los descargan y posteriormente entregan la carga en los diferentes puertos de destino final; en otros casos se utilizan barcazas remolcadas, y en otros, las estaciones de carga de minerales se instalan en aguas profundas accesibles a los grandes graneleros.

La estructura de los graneleros facilita las operaciones de descarga, pero el costo de estos barcos hace imperativo encontrar formas de acelerarlas; los equipos para hacerlo son costosos (volquetes de gran capacidad, etc.) y para que sean rentables deben instalarse en lo posible en tierra. En algunos barcos las bodegas están provistas de cintas transportadoras que les permiten descargar por sus propios medios.

El nuevo sistema que se usa especialmente para manipular mineral de hierro, consiste en cargar el mineral por medio de bombas, luego de haberle inyectado agua para darle fluidez. A fin de evitar que el mineral se mueva durante el viaje, el exceso de agua se extrae de las bodegas también por medio de bombas. Al llegar al puerto de destino se vuelve a inyectar agua a presión en el mineral, y éste se extrae en forma líquida mediante bombeo. Este sistema, que acelera mucho las maniobras de carga y descarga y disminuye la contaminación atmosférica, facilita la instalación en altamar de terminales unidos al puerto por tuberías submarinas, lo cual resuelve el problema de los barcos de gran calado y permite incrementar aún más los tonelajes de los graneleros, que podrían alcanzar quizás el tamaño de los grandes petroleros.

En su recopilación de medidas de seguridad para el transporte de graneles, la OCMI proporciona información sobre los problemas de humedad que plantean algunos tipos de carga, que pueden transformarse en fluidas y amenazar la estabilidad del barco.

#### 4. *Petroleros y transportadores de gas*

La intensificación de la competencia, así como los mayores costos de la mano de obra y de los materiales, han obligado a los armadores a buscar maneras de reducir el costo del transporte mediante la disminución relativa de las inversiones. El mayor tamaño de los barcos, especialmente para el transporte de petróleo, responde a este objetivo en la medida en que el aumento del peso del casco metálico, junto a la mayor potencia utilizada y el consiguiente mayor consumo de combustible, sean inferiores al aumento del tonelaje de porte bruto. Por tonelada transportada, el peso del casco de acero de un barco de 275 000 toneladas no es mayor que el 70% del correspondiente a un barco de 32 000 toneladas; además, los gastos de tripulación, que varían poco con la capacidad del barco, son proporcionalmente muy pequeños. Este fenómeno se acentúa al generalizarse la automatización en el manejo de las máquinas. Por último, se observa que el costo de construcción por tonelada disminuye cuando crece el tonelaje de porte bruto y que la construcción es más rápida, especialmente por las mayores posibilidades de prefabricar partes.

Esta tendencia se observa claramente si se compara la composición de la flota petrolera actual con los pedidos recibidos por los grandes astilleros. En efecto, los tonelajes de los barcos existentes se hallan habitualmente entre las 20 000 y las 200 000 toneladas; sin embargo, los barcos entregados recientemente o encargados a los astilleros tienen entre 100 000 y 150 000 toneladas de porte bruto, y especialmente más de 200 000 toneladas.

Entre los barcos de más de 200 000 toneladas, las unidades de 250 000 toneladas aparecen ahora como tradicionales, pues hay barcos de 300 000, 370 000 y hasta 400 000 toneladas de porte bruto en servicio, en construcción o encargados. Actualmente se efectúan estudios para construir barcos de un millón de toneladas de porte bruto, y en los astilleros ya están en servicio o en construcción los diques que permiten fabricarlos o repararlos.

Este aumento de tamaño de las unidades (en los últimos diez años el porte bruto medio de los barcos existentes se ha duplicado y en los próximos diez años se doblará con creces) plantea serias dificultades relativas a la estructura de estos barcos, sus procesos de construcción, seguridad, contaminación, calado, navegación, infraestructuras, financiamiento, seguros, etc. Por estos factores, así como por la evolución actual del aprovisionamiento de energía y la ubicación geográfica de las reservas de petróleo, los grandes barcos operan en líneas bien determinadas que,



como es natural, imponen límites a sus dimensiones.

El calado de estos gigantes del mar es de 20 metros en los de 200 000 a 250 000 toneladas de porte bruto, y será de 27 metros para los de 370 000 toneladas. Esta evolución está condicionada por la búsqueda de un peso del casco y un costo de construcción mínimos, que se obtienen aumentando el puntal, disminuyendo la relación L/B y mejorando el coeficiente de bloque.

De lo anterior se desprende que la navegación de estos barcos sería difícil e incluso imposible en algunas zonas; además, como habría que efectuar costosas obras portuarias para permitir su acceso, no serían muchos los puertos en los que podrían recalar.

En los puertos de embarque de profundidad insuficiente, una solución sería utilizar el llamado "punto único de amarre". Pero esto significa construir puertos alejados de la costa, lo cual crea problemas de enlace con las instalaciones en tierra, de aprovisionamiento en el mar, etc.

En los puertos de descarga los problemas son mayores. La solución tradicional es profundizar los canales de acceso y los sitios de atraque. Sin embargo, el espacio necesario para maniobrar los barcos es enorme, ya que las distancias de avance y de traslación alcanzan al triple de la eslora, y en este tipo de barcos llega a 1 000 metros. Por consiguiente, el costo del dragado es sumamente alto.

Otra solución es reducir el calado de los petroleros antes de su entrada al puerto, mediante la descarga parcial de su contenido en varios barcos más pequeños que se dirigen luego a otros destinos; en esta forma se puede crear un lugar de recepción artificial en zonas con suficiente calado.

Por último, ciertos proyectos prevén la creación de islas artificiales unidas directamente a las refinерías por oleoductos submarinos, o por tuberías inflables de polietileno que flotarían en el mar.

A la larga, la selección de los lugares de descarga puede no continuar ligada a la existencia de un puerto, sino más bien a las posibilidades de crear lugares artificiales de recepción con sitios de almacenamiento o refinерías en las proximidades.

Este último punto es esencial, ya que la posibilidad de descargar 250 000 toneladas de petróleo depende de la existencia de instalaciones de almacenamiento adecuadas que, entre otros factores, deben ajustarse a las distintas calidades del producto. Las refinерías también deben estar en condiciones de tratar esas enormes cantidades de petróleo.

En general, se estima que la carga del barco que entrega directamente en una refinерía no debe exceder la tercera o cuarta parte de la capacidad de refinación mensual de ésta, ni tampoco exceder la mitad de su capacidad de almacenamiento de crudo. Por lo tanto, esto significa que los barcos de 200 000 toneladas de porte bruto son adecuados para abastecer a refinерías que tratan de 7 a 8 millones de toneladas anuales.

Desde que se construyeron los primeros barcos de 200 000 toneladas se plantearon problemas de resistencia del casco, y fue necesario reforzarlo al comprobarse ciertos fenómenos estructurales, como el predominio de la fuerza cortante sobre el momento de flexión en el origen de las fatigas soportadas y las concentraciones de fatigas locales. Estos fenómenos pueden hacer que se abandonen las estructuras predominantemente longitudinales para reemplazarlas por estructuras de predominio transversal, agregando a este último tipo de estructura un mamparo longitudinal axial utilizando acero de gran resistencia (HR). Estas diversas limitaciones, que elevan el peso del casco metálico, tal vez restrinjan aumentos futuros del tamaño de los barcos, pues tornan marginales los beneficios en relación al costo de construcción.

Otras consideraciones tecnológicas, especialmente en materia de propulsión, tienden actualmente a limitar el tamaño máximo de los petroleros. Los barcos de 470 000 toneladas de porte bruto necesitan una potencia instalada de cerca de 50 000 caballos de fuerza para alcanzar una velocidad de 16 nudos. Esta potencia podría ser proporcionada por motores diesel de bajas revoluciones, por turbinas de gas o tal vez por motores nucleares.

En lo que toca a la propulsión, por una parte, la fabricación de hélices de grandes dimensiones plantea delicados problemas de homogeneidad de colada y de manipulación durante la fabricación y por otra parte, obliga a encontrar velocidades de rotación cada vez menores, mejorando el "rendimiento propio" de las hélices. Esto lleva a soluciones tales como la instalación de dos líneas de árboles o de hélices de rotación recíproca que elevan las inversiones y encarecen la operación, tanto por los mayores gastos de conservación como por las compensaciones al personal derivadas del aumento de rendimiento.

Pese a la nueva técnica de soldadura a flote de partes prefabricadas, que evita la construcción de diques gigantes, la construcción de grandes unidades requiere inversiones cuantiosas, ya que esta técnica no se aplica a las reparaciones, para las cuales es indispensable contar con diques capaces de recibir a estos barcos.

Por lo demás, los problemas generales que afectan a los petroleros, como los de contaminación

de las aguas, seguridad de navegación, riesgos de explosión, detección de incendios, diseño del equipo, etc., se agudizan considerablemente con el aumento de los volúmenes transportados. La OCMI elabora actualmente las normas pertinentes.

Si se considera el tonelaje de los barcos previstos o en construcción, y las razones por las que se han elegido, las posibilidades de obtener los rendimientos deseados dependerán de una apreciable simplificación en su operación, que permita una mayor automatización y normalizar la conducción para facilitar la rotación de las tripulaciones. Además, es preciso perfeccionar los procedimientos para elaborar las informaciones de navegación, tales como registro mecanizado de datos de navegación, calculadores, sistemas de navegación por satélite, teletransmisión de informaciones, etc.

El nivel del consumo mundial de gas natural y de gas de petróleo, así como la ubicación geográfica de sus fuentes de abastecimiento, obligan a transportar estos productos por vía marítima en cantidades cada vez mayores. Esta gran demanda ha hecho surgir diversas técnicas y está impulsando estudios para reducir el costo de las instalaciones necesarias y elevar la capacidad unitaria de los barcos que transportan estos productos.

El gas natural se transporta en forma líquida a presión atmosférica, lo que se logra reduciendo la temperatura a 160° centígrados bajo cero. Aunque existen proyectos para hacerlo, este producto es difícil de transportar en forma gaseosa, si se tiene en cuenta la enorme capacidad que deberían tener los barcos o el peso de las láminas metálicas que se necesitarían para resistir las fuertes presiones.

Los dos sistemas que se usan actualmente, ambos de naturaleza muy diversa, son los tanques autoportantes y los tanques integrados.

En el primero, el gas licuado se transporta en tanques instalados directamente en el fondo del barco, que tienen la resistencia estructural necesaria para servir como depósitos.

Al comienzo esta técnica tenía el defecto de utilizar materiales metálicos de gran peso, pero últimamente se han introducido algunos mejoramientos. Una solución consiste en construir tanques autoportantes de aluminio en forma de paralelepípedos aislados con poliuretano, con una segunda envoltura contrachapada, que tiene la finalidad de evitar posibles escapes de metano y está directamente en contacto con el casco del barco; este sistema, que admite un alto grado de prefabricación, permite reducir los costos de construcción. Otra solución que se está estudiando (se ha fabricado ya un modelo y se han recibido pedidos) prevé la instalación de tanques esféricos

de acero con bajo contenido de níquel, sin segunda envoltura. Ni la fabricación de estos tanques ni su aislamiento presentan problemas especiales; en cambio, se necesita una cuidadosa instalación para fijarlos al casco sin que sufran los efectos de las fuerzas que actúan sobre éste; se están estudiando diferentes mecanismos para superar este problema, uno de los cuales consiste en la suspensión de los tanques esféricos por medio de tres grandes círculos unidos a un sistema articulado.

En el segundo sistema, el tanque es una simple membrana hermética, delgada y elástica, que adopta la forma del casco y está aislada de éste por una envoltura portante rígida. Las deformaciones que sufre el casco mientras el barco navega se transmiten directamente al tanque, que debe poder soportarlas sin peligro de romperse. Para resolver este problema se han utilizado dos sistemas que exigen aleaciones especiales.

En el primero, el tanque propiamente tal (o primera envoltura) es de metal inoxidable con láminas plegadas, siguiendo dos direcciones perpendiculares para dar cierta flexibilidad al conjunto. La envoltura secundaria está formada por una membrana contrachapada impermeable al metano y sostiene el tanque mediante tarugos de balsa. Este conjunto se apoya en un contrachapado más grueso que está sujeto al casco por travesaños de pino.

En el segundo sistema se utiliza invar (aleación de acero con 35 a 36% de níquel), una de cuyas propiedades esenciales es tener un coeficiente de dilatación extremadamente bajo, lo cual le permite soportar las diferencias de temperatura sin gran dificultad. El tanque está formado por una lámina de invar de 1 mm de espesor y reposa sobre tabiques contrachapados aislantes rellenos con perlita. Una segunda capa envuelve el conjunto y está unido al casco del barco por otros tabiques aislantes.

Como la mayoría de los otros tipos de barcos, los que transportan metano han ido aumentando rápidamente de tamaño. Los pedidos de barcos de 120 000 m<sup>3</sup> son ahora numerosos y los estudios de otros con capacidad de entre 160 000 y 200 000 m<sup>3</sup> se hallan muy avanzados. En barcos de estas dimensiones los sistemas de membrana y tanque integrado parecen ser, al menos por ahora, los más adecuados. En cambio, los tanques autoportantes esféricos parecen adaptarse mejor a los barcos menores de 100 000 m<sup>3</sup> de capacidad. En barcos de mayor capacidad, las esferas tendrían que ser tan grandes, que los espesores requeridos y el consiguiente peso de las chapas resultarían prohibitivos.

Es evidente que los barcos construidos de conformidad con las diferentes técnicas descritas son

en general muy caros, tanto por el costo de los materiales utilizados como por los delicados problemas técnicos de construcción que presentan (soldadura, acabado de superficies planas, etc.). Por otra parte, los puertos terminales de las líneas que transportan metano deben estar provistos de dispositivos de seguridad e instalaciones para licuefacción, regasificación y almacenamiento de este producto.

El transporte de gas de petróleo licuado se efectúa de tres maneras: a presión, a la presión atmosférica después de haber sido refrigerado, o bien combinando presión y refrigeración. Las temperaturas no son inferiores a 40° centígrados bajo cero y permiten transportar este gas en tanques autoportantes de acero con aleaciones ligeras. Cabe destacar que la mayoría de los barcos que transportan este gas están provistos de instalaciones de refrigeración, y que el almacenamiento en tierra generalmente se hace a presión. Entre los barcos encargados, los más grandes pueden recibir 100 000 m<sup>3</sup> de gas de petróleo licuado.

##### 5. Barcos portacontenedores

Una solución puede ser aportada por los barcos portacontenedores, ya que para cargar y descargar 100 000 toneladas se necesitan 11 000 horas en un barco tradicional y 600 en un portacontenedor.

Los contenedores son paralelepípedos rectangulares con armazón metálica de dimensiones normalizadas. Se diseñaron fundamentalmente para lograr el paso rápido de un medio de transporte a otro (marítimo, fluvial, carretero, ferroviario), evitando a la vez daños a la carga y costos por concepto de manipulación, deterioro, etc.

La aparición de los primeros barcos portacontenedores es muy reciente. No obstante, su desarrollo ha sido rápido, si se considera que a comienzos de 1969 había sólo 29 portacontenedores integrales en el mundo, de los cuales sólo tres podían cargar más de 1 000 contenedores, mientras que a fines del mismo año el tonelaje total de estos barcos sumaba alrededor de 3 millones de toneladas de porte bruto, correspondientes a 63 portacontenedores integrales. Alrededor de veinte de estos barcos podían transportar de 1 000 a 1 300 contenedores.

Junto con el aumento de la flota de portacontenedores aumentó también apreciablemente el tamaño, el porte bruto y la velocidad de estos barcos. Los grandes portacontenedores integrales que entrarían en servicio en 1971 y 1972 desplazarían cargados más de 30 000 toneladas, y su capacidad sobrepasaría los 2 000 contenedores de 20 pies, su potencia sería del orden de

80 000 caballos de fuerza o más y serían capaces de desarrollar velocidades entre 28 y 30 nudos.

Si se tiene en cuenta el mayor volumen transportado y la disminución de las estadías en puertos, se estima que cada barco portacontenedor equivale por lo menos a cuatro cargueros tradicionales.

Según el tipo de barcos portacontenedores (pueden ser de manipulación horizontal o vertical), los puertos deben contar o no con medios de manipulación importantes. Pero siempre deberán disponer de áreas de almacenamiento suficientes, de muy buenos medios de transporte terrestre o fluvial y de lugares de vaciado y llenado de contenedores para mercancías con orígenes o destinos dispersos. Las inversiones en equipos portuarios son entonces muy cuantiosas. Cabe anotar que los barcos portacontenedores de manipulación vertical no suelen estar provistos de grúas de portal, pues dado su costo, resulta más lucrativo instalarlas en los puertos, donde se utilizan con mayor frecuencia, en lugar de inmovilizarlas durante largos períodos en los portacontenedores, cuyo tiempo en puerto es muy reducido.

La organización del transporte marítimo de tipo tradicional ha cambiado apreciablemente con la aparición de los contenedores. Esta modalidad de transporte acrecienta la productividad, acelera la distribución, regulariza el tráfico y protege mejor las mercancías, pero a la vez exige que los barcos constituyan una cadena que asegure la frecuencia y la regularidad del servicio. El transporte en contenedores sólo se desarrolla en líneas cuyas terminales cumplen con un conjunto de condiciones, entre las cuales cabe destacar una situación geográfica privilegiada en el corazón de una región industrial pujante (ya que los con frecuencia y la regularidad del servicio. El transportar productos industriales elaborados o semi-elaborados que se deben agrupar y redistribuir con el menor costo posible desde los centros de gravedad de los puntos finales de carga y descarga) y conexiones directas con otros medios de transporte, ferroviarios, carreteros y fluviales de gran capacidad.

A fin de ofrecer servicios de la calidad requerida, las empresas y consorcios navieros deben adoptar principios administrativos que incluyan, por una parte, una administración central que defina la política general, efectúe estudios de mercado, organice las rutas, determine los itinerarios, administre el parque de contenedores, etc., y por otra, el establecimiento de un conjunto de agencias generales en cada zona geográfica, que fomenten el tráfico de contenedores en sus zonas respectivas, suscriban contratos con las empresas de transporte carretero o fluvial, etc.

Esta gestión exige el uso intensivo de métodos

de información y computación, tanto en la administración central como en las agencias generales.

En este sentido, el transporte marítimo de contenedores no es más que un eslabón de la cadena de un sistema de transporte combinado y su influencia resulta cada vez menos determinante.

Los barcos portacontenedores se dividen en integrales y mixtos los primeros pueden ser de dos tipos.

#### a) *Portacontenedores integrales*

i) *Barcos transcarreteros (roll-on/roll-off) con cargamento horizontal* y doble casco dividido horizontalmente por los puentes. Aparentemente son menos económicos en distancias largas, por el espacio perdido en los entrepuentes, pero en cambio no necesitan instalaciones portuarias, como grúas de portal, sino sólo rampas de acceso inclinadas y una dotación de vagonetas y tractores.

ii) *Barcos celulares con cargamento vertical (lift-on/lift-off)*, divididos verticalmente por mamparos transversales, con puentes totalmente abiertos y cada bodega vertical dividida en grupos de celdas, en las cuales se colocan los contenedores por medio de deslizadores paralelos. Sólo pueden embarcar contenedores que correspondan a las dimensiones de las celdas, aunque es posible modificar la posición de los deslizadores para acomodar carga de dimensiones diferentes. Estos barcos se cargan y descargan con grúas de puente especializadas (de 100 toneladas) que pueden instalarse a bordo.

Los portacontenedores integrales son barcos de poco calado (alrededor de 10 m para una eslora de 280 m), con gran potencia de propulsión, aunque con hélices de baja rotación. Los navíos proyectados, para 2 000 contenedores y velocidad de 26 nudos, tendrán dos árboles de hélice, cada uno de los cuales recibirá potencias de 30 000 a 40 000 caballos. Algunos proyectos prevén la instalación de turbinas de gas de esta potencia.

Hay otros estudios de barcos que desarrollarán velocidades de 30 a 32 nudos propulsados por 140 000 caballos repartidos en dos o cuatro árboles de hélice, para lo cual será necesario idear aparatos propulsores de nuevo tipo. Se piensa que la energía atómica puede ofrecer soluciones interesantes para potencias de esta magnitud.

#### b) *Portacontenedores mixtos*

Son a la vez barcos portacontenedores y transcarreteros (*roll-on/roll-off*), ya que las mercancías que no pueden colocarse en contenedores con frecuencia pueden cargarse con facilidad en remolques o en camiones.

Por esta razón algunos barcos tienen parte de sus bodegas de popa acondicionada para la entrada y salida de vehículos. Una puerta a popa da acceso a las bodegas situadas sobre la sala de máquinas y comunicadas con el exterior por rampas con poca pendiente. Estos barcos plantean difíciles problemas de ingeniería naval, pues es preciso que su armazón tenga continuidad en su estructura longitudinal entre la parte anterior, tensada por los mamparos longitudinales en las celdas que contienen los contenedores, y la parte posterior, sustentada por una estructura central.

En las condiciones usuales de carga, estos barcos necesitan mucho lastre para lograr una estabilidad suficiente, debido al peso de los remolques cargados que se hallan en niveles altos y el de los contenedores que se transportan en cubierta.

Los barcos de este tipo, de grandes dimensiones y con mucha potencia de propulsión, deben estar dotados de dos árboles de hélice para evitar el peligro de vibración de la popa, incluida la puerta de acceso, y todo riesgo de cavitación de la hélice cuando el calado es reducido.

En los dos tipos de portacontenedores descritos, los espacios especializados, como las cámaras frigoríficas, se han suprimido y han sido reemplazados por contenedores refrigerados que utilizan la red eléctrica de a bordo.

Otras soluciones buscan la manera de reducir apreciablemente la estadía de los barcos en los puertos disminuyendo el tiempo de manipulación, principalmente a través del aumento del volumen y peso de las unidades de carga, representada por los contenedores y la carga paletizada. Como el tráfico de contenedores está ligado esencialmente a la existencia de grandes redes viales, ferroviarias y fluviales, no es posible usarlos en todas partes; pero en muchos casos se puede desarrollar sin dificultad el tráfico de gabarras a lo largo de las costas o por vías fluviales naturales. Para evitar la interrupción del transporte hay que contar entonces con barcos capaces de transportar gabarras sin descargarlas, o bien con barcazas que puedan remolcarse o empujarse en largas travesías (barcas oceánicas).

### 6. *Barcos portagabarras*

Los barcos portagabarras están diseñados para recibir gabarras o barcazas de varios cientos de toneladas adaptadas para los diversos tráficos que realizan (para carga líquida, refrigeradas, para transporte de automóviles, etc.).

Actualmente están en funcionamiento o encargados dos tipos de barcos portagabarras: los LASH (Lighter Aboard Ship) y los SEA BEE; en ambos sistemas las gabarras se colocan en el

interior de un casco hermético. En cambio, otros estudios prevén la colocación directa de las barcas estibadas, arriadas y en contacto con el mar, de manera que sirvan como obra viva suplementaria al buque madre.

Los portagabarras del tipo LASH almacenan las gabarras transversalmente luego de embarcarlas por la popa mediante grúas. Pueden transportar barcas pequeñas de 550 m<sup>3</sup> y de 400 toneladas de porte bruto, o contenedores normalizados de 20 pies. La manipulación es muy rápida, ya que en una hora es posible cargar o descargar 1 500 toneladas.

Los barcos encargados de este tipo tienen una potencia instalada de 26 000 caballos de fuerza, su calado es de 11.25 m, desplazan 43 500 toneladas y alcanzan una velocidad de 20 nudos.

Las barcas tienen un calado de 2.60 m y sus instalaciones les permiten operar con olas hasta de 1.20 m, de altura; es decir, no plantean dificultades en radas abrigadas. Las gabarras pueden ser maniobradas por un solo hombre.

En los barcos portagabarras del tipo SEA BEE las barcas se colocan longitudinalmente luego de embarcarlas por la popa con ayuda de una plataforma-ascensor. Las gabarras embarcadas pueden tener hasta 1 140 m<sup>3</sup> de volumen útil y 800 toneladas de porte bruto como máximo, es decir, casi el doble que las utilizadas en los barcos de tipo LASH. Además, estos barcos pueden utilizarse para transportar diversos tipos de unidades de carga de variadas dimensiones, teniendo como límite el de las gabarras anteriormente indicadas.

La manipulación en los barcos SEA BEE se efectúa por medio de una plataforma de movimiento vertical situada a popa. El elevador puede levantar 2 000 toneladas, es decir, dos barcas de 800 toneladas de porte bruto simultáneamente. Las gabarras son colocadas por un remolcador sobre la plataforma; ésta las eleva al nivel del puente, donde otro transportador de tipo horizontal las estiba en posición longitudinal. La plataforma también puede colocarse al nivel de un muelle, lo cual hace posible embarcar material rodante del tipo *roll-on/roll-off*.

Los barcos SEA BEE pueden llevar gabarras en tres niveles, alineadas en dos filas por cada nivel. Las celdas independientes son menos numerosas que en los barcos LASH, lo cual disminuye su flexibilidad de utilización.

Los barcos de 225 m de eslora, 32 m de manga y 10 m de calado pueden recibir 38 barcas; es decir, aproximadamente 30 000 toneladas de mercaderías. Una potencia de 36 000 caballos de fuerza asegura una velocidad de 21 nudos.

Bajo el puente inferior, la estructura de los barcos SEA BEE es similar a la de los petroleros

y permite llevar un lastre considerable (37 000 m<sup>3</sup>) o transportar petróleo en un conjunto de cisternas. Encima de este puente el barco tiene doble casco, lo que permite utilizar esa parte en la misma forma que los fondos.

La manipulación en estos barcos es muy rápida, pues es posible cargar o descargar de 3 000 a 4 000 m<sup>3</sup> por hora gracias a la mecanización y al telemando de todas las operaciones. Para este tipo de manipulación se necesita una rada abrigada, lo mismo que para los barcos LASH, y ciertos proyectos prevén sistemas de embarque por partes laterales. Los efectos del oleaje se atenuarían por la protección que proporcionaría la obra viva del barco.

Si se realizan estudios de normalización en la etapa de construcción, estos tres tipos de barcos pueden transformarse fácilmente en portacontenedores. Sin embargo, no debe olvidarse que un barco transformado resultará más costoso que un *portacontenedor* propiamente tal.

En general, los portagabarras efectúan las operaciones de carga y descarga sin ayuda de muelle, y no necesitan dispositivos de amarre, como cabrestantes de tensión constante; sin embargo, deben estar dotados de estabilizadores laterales para reducir los movimientos de la plataforma y, eventualmente, de propulsores auxiliares.

El número de gabarras necesarias para la utilización óptima de un barco depende esencialmente de las características de la ruta, que pueden ser muy variadas. En diferentes rutas en explotación o en estudio se adoptan valores equivalentes a entre 1.6 y 3.2 veces la capacidad del barco.

La administración del parque de barcas necesita atento cuidado, para no causar retrasos al barco y asegurar una carga completa.

Los barcos de los tipos LASH y SEA BEE pueden descargar sin necesidad de atracar al muelle, lo cual reduce la necesidad de equipos portuarios. Sin embargo, requieren remolcadores o empujadores en número suficiente para formar los trenes de barcas y llevarlas al navío o al muelle y luego a su destino, así como muelles y superficies de agua suficientes para recibir a todas las barcas que transporta el barco. Además, hay que tener en cuenta los importantes asientos que toma el barco durante las operaciones de carga y descarga, lo que exige cierta profundidad en las radas de recepción de portagabarras (un barco de 10 m de calado necesita aproximadamente una profundidad de 14 m, más o menos). Los portagabarras necesitan menos instalaciones portuarias y pueden atender a lugares poco dotados de sistemas viales y ferroviarios. Sin embargo, esos lugares deben poseer una red fluvial con gran capacidad de tráfico que los vincule directamente con los usuarios o proveedores de las mercaderías transportadas.

Esta modalidad de transporte se acomoda a distintos tipos de carga y reduce mucho la estada en los puertos, de modo que el número de barcos para constituir una flota es pequeño. Estas consideraciones muestran que los barcos portabarcas pueden desempeñar un papel útil en algunos países en vías de desarrollo, principalmente como etapa previa al transporte en contenedores.

### 7. Barcos transcarreteros

Con el propósito de aumentar la rentabilidad de los barcos y la calidad del servicio ofrecido, los armadores han ideado otros tipos de barcos especializados. El desarrollo del transporte carretero y del ferroviario los ha llevado a diseñar barcos transcarreteros (*roll-on/roll-off*) que, en la mayoría de los casos, evitan los transbordos de la carga, permitiendo que los camiones o remolques la lleven desde el punto de origen hasta su destino final. Se evitan así las maniobras con grúas y se reducen los riesgos de averías por transbordos sucesivos de las mercaderías. Las operaciones de carga y descarga son de esta manera sumamente rápidas.

Para reducir al máximo las maniobras, los barcos transcarreteros están provistos de grandes portas, situadas tanto a popa como a proa y a los costados. Estos barcos son especialmente aptos para transportar vehículos nuevos, vehículos de turismo (como complemento de los transbordadores de automóviles en períodos de intenso tránsito turístico), camiones (para lo cual necesitan una excelente ventilación que permita eliminar los gases de escape), remolques, contenedores y carga paletizada. También pueden transportar fácilmente cargas muy voluminosas y pesadas colocadas sobre remolques, y se adaptan a las operaciones de "vagoneta a vagoneta".

Como estos barcos no necesitan montacargas ni plumas a bordo, y tampoco grúas en tierra, sus costos son menores. Sin embargo, es preciso tomar en cuenta otros factores que influyen apreciablemente en los gastos de explotación y en los costos de construcción de los barcos transcarreteros.

Estos barcos reciben vehículos con trenes de rodaje de anchos diferentes, y por lo tanto la pérdida de espacio útil a bordo es considerable. La plena utilización de las bodegas se dificulta también porque el material rodante necesita rampas con poca pendiente (lo cual ya es una pérdida importante de espacio), o ascensores lentos y costosos. Esta dificultad para utilizar las bodegas lleva a concentrar la carga pesada en los puentes más fácilmente accesibles desde el muelle, es decir, en niveles bastante elevados, lo cual plantea problemas de estabilidad. Por último, el mejor

peso resultante del casco encarece la estructura de los barcos (puentes totalmente despejados, reemplazo de los compartimentos estancos por un doble casco a fin de facilitar la instalación de rampas y de puertas de roda y de codaste de grandes dimensiones).

Este tipo de unidades tiene un porte bruto bajo, y según la distribución de la carga, necesita mucho lastre de estabilización. Los barcos pequeños requieren una maniobra de lastre rápida para compensar los asientos longitudinales que provoca el embarque o desembarque de carga pesada.

Los problemas portuarios y de tráfico terrestre que plantean estos barcos se magnifican por diversos factores. Las mercaderías llegan al puerto en vehículos que ingresan directamente al barco, en cuyo caso es preciso prever la posibilidad de su retorno con carga, o bien llegan en vehículos que no pueden embarcarse, lo cual obliga a transbordos.

Los puertos deben estar dotados de plataformas de embarque inclinadas que permitan absorber los cambios de mareas; de áreas de almacenamiento suficiente, y de tractores y vagonetas potentes para la movilización de la carga en el recinto portuario.

Todas estas consideraciones indican que los barcos transcarreteros son especialmente aptos para tráfico bien definidos. El mayor costo de construcción en comparación al de un barco clásico debe compensarse por rotación más rápida gracias a una mayor rapidez en las operaciones de carga y descarga (generalmente están provistos de propulsores a proa que permiten maniobras de atraque más precisas). Estos barcos son especialmente adecuados para el transporte de productos frágiles y de alto valor, por el menor riesgo de daños y por la menor pérdida que puede representar en estos barcos la inmovilización de un remolque o de un camión. Por último, los perjudica gravemente la pérdida de espacio útil. Se ha comprobado que estos barcos son más convenientes en rutas cortas y entre puertos con tráfico intenso.

### 8. Barcos de pasajeros

En el transporte de pasajeros se están verificando profundas transformaciones, con la disminución apreciable del número de paquebotes y su especialización en barcos de crucero y transbordadores de automóviles. Para distancias cortas se han introducido nuevos medios de transporte que permiten llevar pasajeros, a mayor velocidad, y en caso de necesidad, con sus automóviles. Se trata de los barcos de colchón de aire (*hovercraft*) y los hidrodreslizadores (*hydrofoils*). Los barcos

clásicos limitados a velocidades de 20 a 30 nudos, siguen siendo los medios de transporte más económicos en esta gama de velocidades, pues la única fuerza que deben vencer es la resistencia al avance debida a la formación de olas. Pero por encima de cierto umbral, que depende de las características de los barcos, la resistencia al avance aumenta con rapidez. Por lo tanto, se ha tratado de liberar a los motores de parte de esta resistencia haciendo que los barcos se desplacen en el aire, y no en el agua o el suelo, mediante una suspensión creada por un generador de aire comprimido.

#### a) *Hovercraft*

Actualmente se estudian dos técnicas diferentes para lograr la sobrepresión, o colchón de aire, capaz de mantener el aparato a la altura necesaria sobre la superficie del mar: *i*) el aire se proyecta hacia abajo, en forma de chorro anular, en torno a la periferia del vehículo, y *ii*) el aire a presión se envía a cámaras bajo el casco, formadas por el casco mismo y una falda lateral en torno a la periferia de la nave.

Estos dos procedimientos se han aplicado en diversos tipos de aparatos, algunos de los cuales ya efectúan servicios regulares y son capaces de transportar 250 pasajeros y treinta automóviles a una velocidad de 40 nudos, mientras otras trasladan 90 pasajeros a una velocidad de 55 nudos.

La primera de estas técnicas recurre solamente a una falda periférica, en tanto que la segunda utiliza varias cámaras internas cuyas paredes constituyen las faldas internas, y que en conjunto están rodeadas por una falda periférica alimentada en parte por el escape de las faldas internas; el aire de sustentación se escapa por el espacio entre la parte inferior de la falda y la superficie del mar.

Las faldas están contituidas por un material flexible de caucho, que permite franquear obstáculos de dimensiones superiores a la altura de vuelo. Esta altura, aunque es bastante escasa—una decena de centímetros para un aparato de 30 toneladas— permite vencer fácilmente olas de un metro de altura.

La potencia instalada es de 60 a 100 caballos de fuerza por tonelada. Se utilizan turbinas de gas y un tercio de la potencia se utiliza para mantener el colchón de aire, cuya presión es muy baja, y dos tercios para la propulsión propiamente dicha, mediante hélices aéreas. Dada su semejanza con los aviones, en la fabricación de estos aparatos se utilizan técnicas aeronáuticas. La carga útil es un tercio del peso total.

Las posibilidades máximas de salvar olas y sostenerse en el mar están ligadas directamente a

las dimensiones de estas embarcaciones. Para hacerlas más cómodas y seguras, y evitar perturbaciones causadas por las condiciones meteorológicas, será necesario aumentar sus dimensiones. Esto no plantea dificultades técnicas y actualmente están en estudio aparatos de 1 500 toneladas y de 4 000 a 5 000 toneladas, que podrían atravesar el océano Atlántico.

El costo de explotación de los *hovercraft* actualmente en servicio es superior al de los barcos, pero netamente inferior al de los aviones. Dada su velocidad, su uso parece adaptarse especialmente a distancias de algunas decenas de millas.

Como estas embarcaciones son anfibas y su funcionamiento se parece más al de los aviones, exigen instalaciones terminales más semejantes a los aeropuertos que a los puertos marítimos. La ubicación de los lugares de carga y descarga es simple, pues basta una rampa de acceso con pendiente suave que conduzca al mar y que esté próxima a una red carretera o ferroviaria.

Sin embargo, esos barcos no siempre necesitan ser anfibios, pues las faldas periféricas pueden reemplazarse por paredes laterales rígidas que estén en contacto con el mar. Esta solución permite reducir la potencia necesaria para la sustentación, disminuyendo los escapes del colchón de aire, e instalar además propulsores submarinos de chorro de agua, cuyo rendimiento es mayor. Este sistema se estudia actualmente para aparatos de gran tonelaje. Los problemas portuarios que crearían estas naves con paredes laterales se asemejan mucho a los planteados por los barcos clásicos.

#### b) *Hidrodeslizadores*

Algunos hidrodeslizadores utilizan planos portadores hidrodeslizantes. Las alas o planos portantes tienen forma de V y se hallan situadas en la proa del aparato, el cual es naturalmente estable por las variaciones de la superficie en contacto con el agua. Sin embargo, en mar agitado el aparato sufre fuertes aceleraciones verticales que hacen la navegación incómoda y difícil.

Para atenuar estos inconvenientes, otro tipo de hidrodeslizadores recientemente diseñado utiliza planos portadores totalmente sumergidos. Estos aparatos, contrariamente a los anteriores, no son estables y para pilotarlos se necesitan complicados mecanismos automáticos electrónicos. Por lo tanto, son mucho más caros y su explotación comercial aún no se ha difundido. Cabe pensar que el uso civil de este último tipo de aparatos tiene un porvenir incierto.

Las ventajas esenciales de los hidrodeslizadores, además de su velocidad superior a la de otras naves, reside en que esa velocidad no se ve afec-

tada apreciablemente por un mar agitado y en que son menos ruidosos que los aparatos de colchón de aire. En cambio, corren el peligro de dañar sus alas contra objetos flotantes, lo cual aumenta el costo de conservación.

El aumento del tamaño de estas naves, deseable desde el punto de vista comercial, enfrenta dificultades técnicas debido a la necesidad de planos y mástiles soportantes que deben resistir esfuerzos cada vez mayores.

## II. ORGANIZACIÓN CONSULTIVA MARÍTIMA INTERGUBERNAMENTAL (OCMI)

### *A. Creación, órganos principales y funciones de la OCMI*

La Conferencia Marítima de las Naciones Unidas en Ginebra en 1948, aprobó una Convención que creó la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI). Esta nueva organización se ocuparía del transporte marítimo en general y de la cooperación intergubernamental en aspectos técnicos de la navegación comercial internacional, especialmente en lo que se refiere a la protección de la vida humana en el mar.

La Convención creadora de la OCMI debía ser ratificada oficialmente por 21 Estados, siete de los cuales contaban con flotas mercantes de por lo menos un millón de toneladas de arqueado bruto, para que la Organización pudiera entrar en funciones. El 17 de marzo de 1958 se cumplió esta condición y el 6 de enero de 1959 se reunió en Londres la Asamblea de la OCMI. Había nacido el primer organismo marítimo internacional de carácter permanente.

El 15 de enero de 1971 la Organización tenía 72 Estados miembros, entre ellos uno asociado.

Los órganos principales de la OCMI establecidos en la Convención son: la Asamblea, órgano soberano, está integrado por representantes de todos los Estados miembros; el Consejo, formado por representantes de 16 naciones (posteriormente 18), es el órgano ejecutivo de la Organización entre los períodos de sesiones de la Asamblea, que se celebran cada dos años; por último, el Comité de Seguridad Marítima, constituido por representantes de 14 naciones (que se elevaron posteriormente a 16), es el órgano técnico principal de la OCMI. Este Comité tiene varios subcomités no permanentes que se crean para tratar problemas especiales.

Hasta mayo de 1967 el programa de trabajo de la OCMI no incluía ningún estudio exclusivamente jurídico; pero la pérdida del petróleo "Torrey Canyon" hizo ver la necesidad de que la Organización realizase un estudio de derecho marítimo general, con miras a posibles cambios. Con este fin, en 1967 el Consejo de la OCMI creó un Comité Jurídico.

El año 1965 marcó la entrada de la OCMI al campo de la asistencia técnica. Actualmente la Organización participa como organismo especializado en el Programa de las Naciones Unidas

para el Desarrollo (PNUD), y en calidad de tal está representada en la Junta Consultiva Mixta.

Aun antes de haber sido ratificada definitivamente la Convención, se encomendaron a la OCMI diversas tareas; algunas de ellas en el marco de la Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, que sustituyó a los tratados anteriores y fue redactada en Londres en 1948, en otra Conferencia internacional realizada poco después de la Conferencia Marítima de Ginebra; otras tareas se realizaron en virtud del Convenio Internacional para prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, concluido en 1954. Se le encomendó también la revisión del Código Internacional de Señales y el delicado problema de estudiar un Sistema Único de Medición del Arqueado de Buques.

Desde su creación, la OCMI ha convocado a las siguientes conferencias internacionales:

i) Conferencia Internacional sobre Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1960

ii) Conferencia Internacional para prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, 1962

iii) Conferencia Internacional sobre Facilitación de Viajes y Transportes Marítimos, 1965

iv) Conferencia Internacional sobre Líneas de Carga, 1966

v) Conferencia Internacional sobre Arqueado de Buques, 1969

vi) Conferencia Jurídica Internacional sobre Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar, 1969

Estas Conferencias, salvo la segunda, que aprobó enmiendas a la Convención sobre Hidrocarburos de 1954, suscribieron las siguientes convenciones, de las cuales la Organización es depositaria:

i) Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1960

ii) Convenio para Facilitar el Tráfico Marítimo Internacional, 1965

iii) Convenio Internacional sobre Líneas de Carga, 1966

iv) Convenio Internacional sobre Arqueado de Buques, 1969



v) Convenio Internacional sobre Intervención en Alta Mar en Casos de Accidentes que causen una Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, 1969 (Convenio de derecho público)

vi) Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, 1969 (Convenio de derecho privado)

### B. Comité de seguridad marítima

Las tareas del Comité de Seguridad Marítima y de sus subcomités abarcan ayudas a la navegación; construcción y armamento de buques; reglamentos destinados a prevenir los abordajes; transporte de mercaderías peligrosas; investigación de accidentes en el mar, búsqueda y salvamento, y todos los demás problemas relacionados directamente con la seguridad marítima. Asimismo, el Comité se ocupa de prevenir la contaminación de los mares.

#### 1. Seguridad y prevención de incendios

##### a) *Medidas contra incendios para los buques-cisterna. Normas de construcción y de armamento*

El Subcomité de Protección contra Incendios está estudiando medidas aplicables a la construcción y armamento de los nuevos buques-cisterna. Dada la importancia del problema, sobre la base de proposiciones de diversos países se preparó un documento de trabajo para someterlo nuevamente al Subcomité, con el fin de que éste formule recomendaciones aplicables a todos los nuevos buques-cisterna que transportan crudos de petróleo y petroderivados, cuyo punto de inflamación en recipiente cerrado no sea superior a 60°C (140°F) y cuya tensión de vapor Reid sea inferior a la de la presión atmosférica.

El estudio se refiere especialmente a: i) la necesidad de separación efectiva de los espacios de alojamiento y la cubierta de mamparos que encierra las cisternas; ii) los medios para impedir que las sustancias que se propagan por el puente penetren a los espacios de alojamiento (división térmica estructural situada en la prolongación de la caseta hasta la borda a una altura apropiada; iii) el tipo de mamparos exteriores de las superestructuras y de las casetas o de los espacios de alojamiento que dan sobre la cubierta de las cisternas; iv) la prohibición de practicar ciertas aberturas (portas) y portillos en los mamparos; v) las medidas que deben tomarse en cuanto a las aberturas en la cubierta de cisternas para evitar la penetración de gases en los espacios cerrados que puedan contener fuentes de inflamación; vi) la ubicación de las tomas de aire, ven-

tilación de las salas de bombas, tipo de mamparos a utilizar por una parte entre los espacios de alojamiento y las salas de máquinas, cámaras de calderas o salas de bombas, y por otra parte en el interior de los espacios de alojamiento y los locales de servicio; vii) los conductos de ventilación, ojos de buey de las salas de máquinas, dispositivos de cubierta para extinguir incendios con espuma, etc.

En relación con los *riesgos de explosión a bordo de los grandes buques-cisterna*, la Cámara Naviera Internacional (ICS) ha elaborado un informe provisional sobre las recientes explosiones de este tipo y ha formulado recomendaciones provisionales respecto a la limpieza de cisternas de capacidades mayores de 10 000 m<sup>3</sup> de petróleo crudo. Estos estudios tienen por fin último preparar recomendaciones que puedan someterse a la consideración de la Asamblea de la OCMI.

Por su parte, la Cámara Naviera Internacional ha publicado un trabajo titulado *Recopilación de Normas Relativas a la Seguridad de los Petroleros*, y el Comité de Seguridad Marítima ha recomendado a los gobiernos que las utilicen, pues contribuirá a hacer más segura la operación de los buques-cisterna.

En cuanto a la seguridad en los puertos, se ha publicado también una recopilación de las *normas relativas a la seguridad de las instalaciones terminales* preparada por el Grupo de Trabajo internacional sobre la Seguridad de las Instalaciones Terminales para Petroleros.

##### b) *Métodos de ensayos contra incendios*

i) *Revestimiento inferior de cubiertas*. Se han adoptado directrices provisionales respecto a los métodos de ensayo aplicables a este tipo de revestimientos; estos métodos sustituirán a los enunciados en la Resolución A.165 (ES.IV). El método recomendado tiene por objeto proporcionar criterios para determinar si el revestimiento inferior de la cubierta satisface las reglas del capítulo II de la Convención de 1960. Trata de la descripción y condiciones de la muestra, la descripción de los hornos de ensayo, las mediciones de su temperatura y regulación, de la llama de

prueba, mediciones de oscurecimiento de la luz, así como de los ensayos propiamente dichos.

ii) *Capacidad de propagación de las llamas de los materiales.* Un comité técnico de la Organización Internacional de Normalización (ISO) estudia actualmente un procedimiento de ensayo que permita determinar las características de la capacidad de propagación de las llamas que sería internacionalmente aceptable.

iii) *Pruebas de incombustibilidad.* Se estudia un proyecto de recomendación sobre un método para comprobar la incombustibilidad de los materiales de construcción naval. El proyecto describe un método para verificar si un material de construcción naval dado responde a la definición de material incombustible de la Convención de 1960 (regla 35 de la parte D y regla 94 de la parte H). El proyecto considera el muestreo, el equipo a utilizar, el procedimiento y, finalmente, la forma de presentar los resultados.

iv) *Medición de los escapes de gases y de productos tóxicos.* Se están realizando estudios para elaborar un método que permita medir los escapes de gases que resultan de la descomposición de materiales. Los diversos métodos examinados hasta ahora utilizan un aparato que mide la capacidad de propagación de las llamas, o un material especialmente concebido para medir las emanaciones de gases.

Se considera actualmente que toda decisión relativa a las tasas admisibles de concentración de gases debe tener en cuenta no sólo el oscurecimiento de la luz, sino también los efectos físicos que esa concentración ejerce sobre las personas.

#### c) *Prevención de incendios a bordo de buques de carga*

Se están estudiando los principios sobre los cuales se debe basar la prevención de incendios a bordo de buques de carga, así como los métodos a utilizar. Estos estudios podrían conducir a la elaboración de normas que, en una primera etapa, serían recomendaciones y que luego se presentarían como enmiendas a la regla 54 del capítulo II de la Convención de 1960.

#### d) *Medidas contra incendios en ciertos tipos de buques*

i) *Prevención de incendios a bordo de buques automatizados.* Se ha elaborado un proyecto de recomendación para prevenir incendios a bordo de buques que funcionan sin personal en la sala de máquinas. Esta recomendación debe aplicarse esencialmente a las salas de máquinas que estarían vigiladas en los barcos clásicos, pero que no lo están debido a la existencia de mandos automáticos.

El proyecto prevé principalmente:

— Un dispositivo eficaz para detectar incendios en todas las salas de máquinas con sistemas de autocontrol y alarmas sonoras y visuales que no se confundan con las de otros dispositivos;

— Instalaciones para extinguir incendios en cada uno de los espacios del buque, aunque la Convención no las exija;

— Disponibilidad inmediata de agua a la presión apropiada en el colector de incendios;

— Atención especial a ciertas disposiciones relativas a los motores, turbinas, calderas, sistemas de lubricación, instalaciones eléctricas, máquinas auxiliares, etc., e

— Inspección sistemática, pruebas de rutina y mantenimiento adecuados.

ii) *Medidas para prevenir incendios en contenedores, en las cisternas móviles y en los buques portacontenedores.* En el marco de los estudios en curso, se han sometido al Subcomité de Protección contra Incendios varias propuestas relativas a medidas para prevenir incendios de contenedores, de cisternas móviles y, en general, de los buques portacontenedores. Estos estudios podrían dar lugar a una recomendación en esta materia.

iii) *Medidas de prevención de incendios a bordo de naves a base de colchón de aire y aerodeslizadores.* El Subcomité de Protección contra Incendios ha preparado un anteproyecto sobre este punto, que se ha hecho llegar a los gobiernos de los Estados miembros, para que lo examinen y formulen observaciones.

Las directrices de ese anteproyecto tienen por objeto dar a los aerodeslizadores un grado de seguridad equivalente a la que preconizan las reglas de Protección contra Incendios en la Construcción y las reglas sobre extinción enunciadas en las partes C a H del capítulo II de la Convención de 1960.

Las directrices mencionadas sólo se aplican a los aerodeslizadores nuevos que efectúan viajes marítimos internacionales con más de 12 pasajeros y menos de 200, a 50 millas o más de un lugar abrigado, y cuyos motores utilizan combustible con un punto de inflamación de por lo menos 37.8°C (100°F).

Considerando que estos artefactos están evolucionando rápidamente en el plano técnico, las directrices tienen carácter provisional, y habrá que ir las revisando a medida que se adquiera mayor experiencia en este campo.

## 2. *Seguridad de los buques de pesca*

La Comisión encargada de estudiar las condiciones de trabajo en la industria pesquera, convocada en diciembre de 1962 por la Organización

Internacional del Trabajo (OIT), aprobó una resolución en la cual recomendaba que se hiciera una recopilación internacional de normas prácticas sobre seguridad de la navegación, de las operaciones pesqueras y del oficio de pescador, y pedía a la OIT que examinara, en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI), la posibilidad de establecer un organismo calificado para hacer esta recopilación.

Con el fin de coordinar sus respectivos campos de acción para que la recopilación propuesta abarcara todos los aspectos de la seguridad de los pescadores y de los barcos pesqueros, las tres organizaciones establecieron ciertos principios básicos de colaboración, y definieron sus respectivas esferas de interés y responsabilidad en la materia, de la siguiente manera: se reservó a la FAO la pesca en general; a la OIT el trabajo en la industria pesquera, y a la OCMI la protección de la vida humana en el mar y la seguridad de los buques y de sus equipos.

En el marco de este acuerdo, la FAO, la OIT y la OCMI elaboraron proyectos en sus respectivas áreas y decidieron que la recopilación se compondría de dos partes: la parte A sería para uso de los patrones y de las tripulaciones, y la parte B estaría destinada a los constructores, armadores y propietarios de buques de pesca.

Los representantes de las tres secretarías, que se reunieron en enero de 1969 en Londres, en la sede de la OCMI, fundieron los textos redactados por las tres Organizaciones para la parte A en un solo proyecto. La reunión mixta de consejeros FAO/OIT/OCMI sobre seguridad a bordo de buques pesqueros, realizada en la sede de la OIT en Ginebra (4 al 13 de septiembre de 1968), aprobó la versión final de la parte A de la recopilación de normas prácticas.

Además, dicha reunión estimó que sería útil que en los principales caladeros se ubicasen barcos dotados de equipo hospitalario, equipo de salvamento, materiales de reparación y servicio meteorológico.

La parte B de la recopilación, que trata de las reglas de seguridad e higiene en la construcción y armamento de los buques pesqueros, será objeto próximamente de un proyecto común FAO/OIT/OCMI.

Un grupo especial de la OCMI preparó en noviembre de 1970 una tercera versión de esta parte B, que fue sometida a la consideración del subcomité competente en marzo de 1971.

La parte A incluye disposiciones relativas a la navegación, a la seguridad del buque, seguridad en cubierta, seguridad en las operaciones pesqueras, seguridad en las salas de máquinas, equipos

de salvamento, prevención y extinción de incendios, seguridad e higiene de la tripulación, abandono del buque, supervivencia y salvamento. Todo ello se considera desde el punto de vista de la tripulación. La parte B comprende disposiciones relativas a los mismos temas, pero miradas desde el punto de vista de la construcción y del armamento del buque (casco, francobordo, estanquidad y portas de desagüe; estabilidad; máquinas e instalaciones eléctricas, protección contra incendios, su detección y extinción; protección de la tripulación, equipo de salvamento, radiotelefonía y radiotelegrafía, equipo de navegación, alojamiento, etc. Estos trabajos podrían servir de base para una conferencia que se realizaría en 1973 o más tarde, o traducirse en enmiendas a la Convención Internacional de 1960 Sobre Seguridad de la Vida Humana en el Mar.

El estudio de normas y prácticas relativas a la formación de hielo en la estructura de los buques de pesca abarca dos aspectos: primero, obtener de los patrones de pesqueros la información necesaria para analizar las condiciones reales de acumulación de hielo según las diversas zonas marítimas, y segundo, investigar en su conjunto el fenómeno de formación de hielo, su tasa de acumulación en diversas condiciones hidrometeorológicas, las formas de preverlo y los medios de evitarlo.

Se preparará para el uso de los pescadores una recomendación sobre la manera de enfrentar los problemas de la formación de hielo.

Luego de haber examinado los elementos disponibles sobre las condiciones reales de formación de hielo, el subcomité correspondiente de la OCMI estimó que se debería reunir más información sobre todas las zonas marítimas donde existe el riesgo de que se produzca este fenómeno. Puesto que la observación y previsión de las acumulaciones de hielo interesa igualmente a la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se decidió invitarla a participar en un estudio encaminado a recoger la mayor cantidad posible de informes sobre esta materia. Además, se pidió a la OMM que transmitiera los análisis de que hasta ahora dispone sobre las condiciones meteorológicas bajo las cuales se produce el hielo, y todas las informaciones que pueden ser útiles sobre la formación de hielo en los buques.

La OCMI realiza también estudios sobre el francobordo de los buques pesqueros, basados en trabajos teóricos relativos a los ángulos pseudo-estáticos de inclinación teniendo en cuenta la acumulación de agua sobre el puente, así como en los cálculos aplicados a los buques existentes.

Se está preparando además una recomendación sobre la construcción de buques de pesca desde el punto de vista de la seguridad de la tripula-

ción y de la estabilidad. El texto, que reemplazará a los anexos VI y VII de la actual Resolución A.168(ES.IV), se refiere en especial a los dispositivos para impedir las entradas de agua, a las portas de desagüe, a la protección de la tripulación, al trincado de la carga en cubierta, etc.

El Comité de Seguridad Marítima aprobó en octubre de 1970 una recomendación relativa a un criterio simplificado provisional de estabilidad aplicable a los pesqueros con cubierta de menos de 30 m de eslora, y lo transmitió a la Asamblea. Este criterio simplificado no pretende reemplazar el criterio básico de la OCMI expresado en la Resolución A.168(ES.IV), sino proporcionar un criterio simple cuando no se dispone de datos sobre la estabilidad y el diseño del casco. Esta recomendación reviste interés especial para los Estados miembros de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

### 3. Estabilidad y compartimentado

El Subcomité encargado de este tema estudia desde hace varios años el mejoramiento de las reglas existentes sobre la subdivisión de los buques en compartimentos estancos y sobre la estabilidad de los buques de pasajeros después de la avería. Estos estudios han dado lugar a proyectos de enmienda a la Convención Internacional de 1960 sobre la Seguridad de la Vida Humana en el Mar. Los principios generales de esos proyectos se basan en la evaluación de las posibilidades de supervivencia, pero aún no se han superado problemas importantes, principalmente los relativos a los parámetros de estabilidad del buque después de la avería.

Sobre bases análogas, se emprenderá posteriormente un estudio del compartimentado y de la estabilidad de los barcos de carga después de la avería. Se ha pensado en usar el método de probabilidades.

El mismo Subcomité aprobó modificaciones de la recomendación relativa a la estabilidad intacta de los buques de pasajeros y de los de carga cuya eslora sea inferior a 100 m (Resolución A.167(ES.IV)), que se refiere a los barcos que transportan carga en cubierta, especialmente madera. Estas modificaciones tienen en cuenta, entre otros factores, la permeabilidad y la capacidad de absorción de agua de la carga en cubierta y la acumulación de hielo sobre las superficies expuestas.

El Subcomité estudia asimismo los problemas del compartimentado, de la estabilidad y de la línea de carga en ciertos barcos especializados como los portacontenedores, los aerodeslizadores

y otras embarcaciones especializadas, y las plataformas de perforación submarina.

Un Grupo Especial preparó un proyecto de recomendaciones para los aerodeslizadores. De manera general, la OCMI está estudiando si deben modificarse las convenciones existentes para incluir estas embarcaciones de nuevo tipo y en qué medida habría que hacerlo, o si es preferible establecer normas enteramente distintas.

Otro Grupo Especial de Trabajo, formado por expertos y representantes de numerosas organizaciones internacionales (la OCMI, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, la OMM, etc.), tienen la misión de estudiar las fuerzas exteriores que afectan a los buques. Este Grupo presentó una fórmula de perfil del viento (velocidad en función de la altura) que permitiría establecer un mejor criterio sobre estabilidad, el cual tendría en cuenta incluso el momento de zozobra provocado por el viento; asimismo, continúa realizando estudios sobre ráfagas y transporte de granos. Igualmente, se propone analizar a fondo los registros de accidentes debidos a estabilidad inadecuada, utilizando las técnicas meteorológicas y los métodos de previsión *a posteriori*. Por último, este Grupo está considerando los problemas relativos a la evaluación del declive del oleaje, partiendo de mediciones de olas, de fotografías estereoscópicas o de otras fuentes, y del examen de espectros de oleajes en diferentes regiones marítimas.

### 4. Diseño y equipamiento del barco

La Convención de 1960 sobre la Protección de la Vida Humana en el Mar definió normas de seguridad tanto para los barcos de pasajeros como para los de carga.

Dichas normas son menos detalladas para los barcos de carga que para los de pasajeros, pues suelen referirse en general a todos los barcos de carga, cualquiera que sea su tipo. Pero como actualmente hay una especialización cada vez mayor en barcos concebidos para el transporte de ciertos productos químicos a granel, muchas veces peligrosos, de hidrocarburos, de gas licuado y de contenedores, el Subcomité de Diseño y Equipamiento ha tenido que estudiar una gran cantidad de normas especiales para estos tipos de barcos, con el fin de proteger su seguridad y limitar los daños de la contaminación del medio marino si ocurren accidentes de importancia.

Para el transporte de productos químicos a granel se ha hecho una recopilación de normas aplicables a los barcos existentes. Se está terminando además una recopilación más detallada de normas aplicables a los nuevos barcos.

Próximamente se hará una recopilación de las

normas aplicables a los barcos que transportan gases licuados (gas de petróleo líquido y gas de petróleo natural).

Se han realizado importantes estudios para determinar las normas aplicables a los petroleros, con el fin de limitar los riesgos de accidentes (colisiones, encallamientos) y los consiguientes derrames de hidrocarburos.

Para estos efectos, se ha buscado limitar los riesgos de accidentes mejorando las posibilidades de maniobra de los grandes barcos y estudiando los efectos de limitar el tamaño de las cisternas es decir, de aumentar la densidad de la compartimentación interior de los petroleros.

La OCMI estudia igualmente los criterios para el diseño y la construcción de barcos de nuevo tipo (*hovercraft*, hidrodeslizadores, plataformas de perforación, etc.).

### 5. Barcos nucleares

La OCMI, en colaboración con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y el Gobierno de la República Federal de Alemania, organizó una conferencia sobre los barcos de propulsión nuclear, realizada en Hamburgo en mayo de 1971, en la cual se trataron los problemas técnicos, jurídicos y económicos relativos a los barcos nucleares. El programa incluyó los siguientes temas principales:

#### a) *Examen de los programas y planes nacionales*

Se examinaron documentos analíticos que resumieron brevemente los programas nacionales, en especial las principales actividades de investigación y desarrollo, los planes de construcción a corto y largo plazo de barcos mercantes nucleares y su papel en el transporte marítimo internacional. Las organizaciones regionales e internacionales podían presentar también sus programas en relación con los barcos nucleares.

#### b) *Problemas especiales relativos al diseño de barcos nucleares*

Se dispuso de documentos con consideraciones y disposiciones especiales sobre la construcción de diferentes tipos de barcos nucleares y sus instalaciones conexas y especialmente la ubicación del reactor a bordo del barco, la adaptación al reactor de diferentes elementos como máquinas, mecanismos de dirección, hélice, etc. y los sistemas auxiliares necesarios; se examinaron los servicios e instalaciones conexas en tierra (por ejemplo, para recargar el reactor), los nuevos tipos de barcos, especialmente adaptados para propulsión nuclear, como los de casco múltiple (catamara-

nes) y barcos cisterna submarinos, y la evolución prevista en materia de dimensiones y velocidad de los nuevos barcos.

#### c) *Equipos de propulsión a reacción para barcos nucleares*

Se estudiaron criterios de selección de sistemas de propulsión, y la utilización de reactores que utilizan agua a presión, agua hirviente y los que son enfriados por gas, así como las características especiales que se deben tener en cuenta en el diseño y fabricación de elementos y sistemas nucleares.

#### d) *Experiencia en materia de construcción y explotación de barcos nucleares*

Se examinaron documentos que resumen la experiencia adquirida en la construcción, operación y mantenimiento de barcos nucleares; sus características y su comportamiento; la experiencia relativa a los elementos principales y en especial al combustible, a los órganos de comando y a los sistemas auxiliares.

#### e) *Seguridad en los barcos nucleares*

Se consideraron documentos relativos a la seguridad en materia de diseño, operación y administración de barcos nucleares en condiciones normales y anormales, y la experiencia adquirida en estos campos. Los documentos abordaron cuestiones como las siguientes: maniobras, prevención de colisiones y naufragios, coraza del reactor, sistemas mecánicos de protección, formación de la tripulación, protección contra las radiaciones y métodos de clasificación.

#### f) *Recalada de barcos nucleares en los puertos*

Se examinaron los factores de orden general referentes a la utilización de los puertos por los barcos nucleares y principalmente las medidas que deben tomar los barcos antes de entrar en aguas del puerto; las disposiciones relativas al tránsito hacia o desde el atracadero, estadía en él, movilidad del barco, lucha contra la radioactividad en el puerto y disposiciones administrativas en materia de siniestros; el régimen jurídico internacional aplicable actualmente a los barcos nucleares, y la normalización eventual de documentos y métodos.

#### g) *Responsabilidad y cobertura financiera de los barcos nucleares*

Abarcó el examen de la aplicación de los principios de responsabilidad ante terceros de quie-

nes operan los barcos nucleares (Convención de Bruselas de 1962); las principales características comunes a ciertas legislaciones nacionales relativas a la cobertura financiera de los barcos nucleares, y los problemas de los seguros de estos barcos.

h) *Problemas económicos ligados a la utilización de barcos nucleares*

Se estudiaron consideraciones generales sobre la rentabilidad económica de los barcos nucleares y en especial sobre los criterios económicos; procedimientos clásicos y métodos de análisis de riesgos para evaluar la rentabilidad y los factores no financieros; la viabilidad económica de diferentes tipos de barcos e instalaciones conexas, así como rutas y misiones especiales para los barcos nucleares.

## 6. Seguridad de la navegación

Se ha hecho un esfuerzo considerable por introducir medidas y normas sobre la obligación de dotar a los barcos de equipos de navegación.

a) *Medidas para la organización y separación de los sentidos del tráfico*

En 1961, los Institutos de Navegación de Francia, de la República Federal de Alemania y del Reino Unido iniciaron un estudio sobre las medidas tendientes a separar el tráfico en el Canal de la Mancha, y posteriormente en otras zonas donde las estadísticas indican que existe grave peligro de colisiones.

La OCMI ha proseguido los trabajos en este campo y la idea básica de separar los tráficos que van en direcciones opuestas se ha aplicado en numerosas zonas del mundo. Recientemente publicó los principios generales para la organización del tráfico, los métodos utilizados y las zonas en las cuales se han aplicado dispositivos para separar el tráfico.

Se han recomendado numerosas rutas de navegación, especialmente en el mar Báltico, el mar Mediterráneo y el mar Negro, en el océano Índico, y en Sudáfrica y América (costas del Atlántico y del Pacífico).

El Subcomité de Seguridad de la Navegación está estudiando muchas otras rutas, así como el mejoramiento de las existentes.

b) *Normas para el funcionamiento del equipo de navegación de a bordo*

Los problemas relativos a la normalización de los aparatos de mando, del radar y de los dispo-

sitivos de representación gráfica están siendo estudiados por el Subcomité de Seguridad de la Navegación, en colaboración con el Comité Radiomarítimo Internacional, que también realiza estudios sobre estos temas.

La Resolución A.146(ES.IV) de la Asamblea prevé que en el puente de mando debe haber servicios de representación gráfica (*plotting*) de las informaciones que proporciona el radar. Igualmente, la Asamblea aprobó recomendaciones sobre la instalación a bordo de dispositivos electrónicos de localización, tales como girocompás, piloto automático, radiogoniómetro, ecosonda y radar, y en general, la utilización y ensayo del equipo de navegación de a bordo.

Se harán algunas enmiendas a las recomendaciones sobre las especificaciones del equipo de radar, elaboradas anteriormente por el Subcomité.

Próximamente quedarán terminadas algunas recomendaciones aplicables a los girocompases y a los ecosondas, así como un documento actualmente en preparación sobre normas internacionales de funcionamiento de las ayudas electrónicas existentes para la navegación.

c) *Revisión de normas para prevenir las colisiones en el mar*

El Comité de Seguridad Marítima de la OCMI en su décimoseptimo período de sesiones (abril de 1968), encomendó al Subcomité de Seguridad de la Navegación que estudiara a fondo las normas para evitar las colisiones, con miras a su eventual revisión.

Desde la adopción de esas normas en 1960 la OCMI había adoptado numerosas medidas sobre asuntos que guardaban o podían guardar relación con las normas y la posibilidad de revisarlas; entre ellas estaban las siguientes:

- i) Luces de identificación de las estaciones oceanográficas;
- ii) Luces y señales de los barcos remolcadores y de las embarcaciones remolcadas;
- iii) Recomendaciones relativas a los barcos sin calado;
- iv) Luces, marcas y señales visuales y sonoras, recomendadas para los barcos pesqueros;
- v) Señales luminosas especiales para los navíos que piden libre plática;
- vi) Interpretación de ciertas normas para evitar las colisiones.

Debe decirse que esta enumeración no es exhaustiva y que hay numerosos otros temas en estudio.

En su décimooctavo período de sesiones (octubre de 1968), el Comité de Seguridad Marítima confirmó su decisión de preparar un procedi-

miento de enmienda tomando en cuenta las modificaciones de fondo que tal vez convendría hacer a las normas actuales que, aunque ya han sido corregidas, no corresponden adecuadamente a las necesidades del momento. Estas nuevas normas deberían tomar más en cuenta las condiciones actuales de navegación.

Entre los motivos invocados para modificar o revisar algunas normas actuales, cabe destacar los siguientes:

i) La aparición de nuevos tipos de naves, como los hidrodeslizadores, *hovercraft*, etc.

ii) La aparición de barcos de gran velocidad en su andar, como los portacontenedores, y con gran facilidad de maniobra:

iii) La circulación de barcos de gran calado, grandes dimensiones, velocidad moderada y más difícil maniobra, que a veces transportan productos potencialmente contaminantes y que tienen especiales dificultades para cumplir ciertas normas vigentes;

iv) La aparición de las plataformas de perforación y producción de petróleo que pueden necesitar el empleo de señales especiales o la adopción de normas especiales;

v) La instalación de estaciones oceanográficas que, por su diversidad, plantean problemas de clasificación y señalización;

vi) La adopción de las rutas recomendadas y de dispositivos de tráfico en las zonas de navegación densa o especialmente difícil. (Tal vez sea necesario adoptar un código propio para esas rutas, prohibir la pesca en ellas o estudiar disposiciones especiales aplicables a los barcos de travesía que cruzan la ruta principal);

vii) La nueva práctica de utilizar helicópteros en vez de lanchas para movilizar los pilotos.

Se acordó en principio que a fines de 1972 se realizará una conferencia para preparar nuevas normas.

### 7. Radiocomunicaciones espaciales

El Subcomité de Radiocomunicaciones estudió las necesidades del servicio marítimo móvil en materia de utilización de técnicas espaciales.

El sistema internacional de satélites proyectado debería permitir la transmisión de mensajes telefónicos, telegráficos y en facsímil, a la vez que efectuar radiolocalizaciones. El sistema internacional de satélites tendría por fin dar mayor eficacia a las medidas de seguridad, facilitar el intercambio de informaciones para la operación económica de los barcos y permitir las comunicaciones públicas.

Para cumplir con estos fines, la OCMI propuso ciertas enmiendas a la distribución de frecuen-

cias de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Varias de las recomendaciones están dirigidas a los gobiernos, entre ellas las relativas a pilotaje, servicios portuarios, equipos electrónicos de posición y luces de señalización destinadas a los barcos de gran calado que navegan en aguas poco profundas.

### 8. Radiocomunicaciones

El texto internacional aplicable a esta materia es el capítulo IV de la Convención de Londres de 1960, preparada bajo los auspicios de la OCMI. Dicho capítulo reglamenta la instalación de estaciones radiotelegráficas y radiotelefónicas a bordo de los barcos, así como la explotación de esas estaciones en el marco del Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones de la UIT.

Con el fin de hacer más segura la navegación, a partir de 1960 se han emprendido numerosos trabajos, en el marco de la OCMI, para promover y reglamentar la utilización de las radiocomunicaciones en el mar. Así, se han adoptado numerosas recomendaciones y se han propuesto diversas enmiendas al texto inicial de la Convención de Londres de 1960. Los trabajos se han referido ante todo al mejoramiento del sistema de socorro, a las especificaciones de los equipos de a bordo, a las disposiciones aplicables a nuevos tipos de barcos (*hovercraft*, hidrodeslizadores, etc), a la radiogoniometría y a las comunicaciones entre barcos y aeronaves.

El Subcomité especializado de la OCMI participó activamente en la preparación de los documentos que se presentaron ante la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones Espaciales que se realizó en Ginebra en junio de 1971, bajo los auspicios de la UIT.

En su cuarto período de sesiones, la Asamblea de la OCMI aprobó un nuevo Código Internacional de Señales que debía entrar en vigor en 1969 y que permitiría a los barcos comunicarse con rapidez y sin trabas de carácter lingüístico. La OCMI continúa trabajando para mejorar constantemente este código.

### 9. Seguridad de la vida humana en el mar

En lo que concierne a la seguridad de la vida humana en el mar, la Organización estudia actualmente una revisión de las normas vigentes, las recomendaciones para barcos especiales y las disposiciones aplicables a las embarcaciones salvavidas a bordo de buques-cisterna. La OCMI ha precisado además métodos que permiten ensayar y aprobar chalecos salvavidas.

a) *Revisión de las normas actuales*

Se están estudiando algunas enmiendas a las normas existentes con miras a armonizar el número de embarcaciones y equipos de salvamento en función de las modificaciones sugeridas luego de la enmienda al capítulo II, tendiente a abolir la relación entre la división en compartimientos de un barco y la capacidad de las embarcaciones salvavidas.

Hay otros proyectos en estudio respecto a los botes salvavidas a bordo de barcos de pasajeros autorizados para efectuar viajes internacionales cortos, pero que pueden efectuar viajes hasta de 1 200 millas, a condición de cumplir con la norma sobre división en compartimientos para mantener la estabilidad después de alguna avería. Para esto, se establece como norma mínima la división en dos compartimientos estancos.

b) *Equipos de salvamento para barcos especiales*

La OCMI estudia las recomendaciones aplicables a los barcos especiales no considerados en la Convención de 1960. Son ellos los hidrodeslizadores, *hovercraft* y plataformas de perforación, para los cuales se han preparado normas respecto a los botes salvavidas que deben tener a bordo. El Comité de Seguridad Marítima aprobó también las recomendaciones relativas a los equipos de salvamento de los Sistemas Tripulados de Adquisición de Datos Oceánicos (SADO).

Actualmente se realizan sobre los equipos de salvamento que deben llevar los barcos de gran capacidad (ubicación, disposición y acceso a esos equipos), y otros relativos a las balsas salvavidas provistas de dispositivos hidrostáticos de liberación o destrínque.

c) *Embarcaciones salvavidas incombustibles*

La recomendación 20 del anexo D de la Convención de 1960 estipula que los gobiernos contratantes debían estudiar las disposiciones que se aplicarían a las embarcaciones salvavidas de los buques-cisterna.

Como en esos barcos es imprescindible contar con embarcaciones salvavidas incombustibles, el examen debía extenderse a los materiales de construcción, dispositivos de rocío de protección y medios de protección contra las llamas, las temperaturas elevadas y el humo.

Pese a que varios países iniciaron estudios al respecto, aun no se ha hecho obligatorio el uso de embarcaciones salvavidas especiales en los buques-cisterna. Pero el Comité de Seguridad Marítima expresó el deseo de que esos estudios se

continúen, principalmente sobre los puntos siguientes: diseño y equipamiento de las embarcaciones; comportamiento y exigencias de operación; dispositivos y métodos para lanzarlos al agua, y protección de la zona en que se encuentran estas embarcaciones.

10. *Formación de capitanes, oficiales y tripulantes*

Se ha encomendado a un comité mixto OCMI/OIT mantener permanentemente al día un manual que sirva de guía a la formación de capitanes, oficiales y tripulantes, tomando en cuenta la evolución técnica de esta actividad. Ambas organizaciones hacen llegar este documento a los Estados miembros, los cuales deben darle amplia difusión entre los organismos e instituciones que se dedican a formar gente de mar. El manual abarca los siguientes problemas técnicos: uso del radar; normas internacionales para evitar las colisiones en el mar; prácticas de navegación; sistemas electrónicos para determinar la posición y ecosondas; radiogoniometría electrónica; ayudas para la navegación (balizas, barcos faros, etc.); conocimientos de meteorología; brújula magnética y giroscópica; conocimiento y utilización del código internacional de señales; dispositivos de prevención y combate de incendios; utilización y conservación de los equipos de salvamento; conocimiento de los procedimientos de urgencia relativos a la seguridad del barco; de la tripulación y de los pasajeros y la capacidad de ponerlos en práctica; conocimiento de las maniobras del barco en el puerto y en el mar y la manera de preparar para el mal tiempo; conocimientos generales sobre construcción de barcos y capacidad para utilizar los datos sobre estabilidad; conocimiento de métodos seguros de manipulación y estiba de la carga; aspectos médicos; búsqueda y salvamento, y prevención de la contaminación de las aguas del mar.

Además, la OCMI preparó un manual sobre búsqueda y rescate (MERSAR), que imparte instrucciones respecto a lo que debe hacer la tripulación de un barco en peligro y la de los barcos que participan en operaciones de búsqueda y rescate, así como la manera de llevar a cabo esas operaciones.

11. *Prevención de la contaminación de las aguas marinas*

En 1959 se encomendaron a la OCMI las tareas resultantes de la Convención de 1954 sobre prevención de la contaminación de las aguas marinas con hidrocarburos, que hasta entonces realizaba el Reino Unido. También se le transfi-



rió la labor de reunir y difundir datos técnicos sobre la contaminación con hidrocarburos, que realizaban hasta esa fecha las Naciones Unidas. Al año siguiente, ante una conferencia internacional sobre este tema, la OCMI efectuó un amplio estudio sobre la magnitud de la contaminación de las aguas marinas con hidrocarburos, las instalaciones portuarias para recibir los residuos de hidrocarburos provenientes de los barcos y los avances en las investigaciones relativas a la manera de combatir esta amenaza. Con este motivo se efectuó una encuesta que tomó como modelo un estudio anterior de las Naciones Unidas. Las respuestas constituyeron parte de la documentación de la Conferencia Internacional para la prevención de la contaminación de las aguas marinas por hidrocarburos, convocada por la OCMI.

Dicha Conferencia redactó la Convención actualmente vigente sobre la contaminación de las aguas marinas por hidrocarburos (1962). Esta Convención, que entró en vigor el 27 de junio de 1967, amplió los alcances del acuerdo de 1954 y estableció disposiciones más rigurosas. Pero el problema de evitar la contaminación de las aguas marinas continuó preocupando a la OCMI. En 1965 se creó el Subcomité sobre Contaminación por Hidrocarburos (que más tarde se denominó Subcomité sobre la Contaminación Marina), para que siguiese estudiando este tipo de contaminación, así como la provocada por otros agentes.

En 1967, ante el desastre del "Torrey Canyon", la OCMI tomó medidas inmediatas. Se puso en práctica un programa de 18 puntos que englobaba aspectos técnicos y jurídicos (estas fueron las primeras actividades de la OCMI en ese campo). A fines de 1968, una Asamblea de la OCMI, convocada especialmente para examinar el programa relativo al "Torrey Canyon", aprobó medidas destinadas a prevenir la repetición de este tipo de incidentes y a fomentar la adopción de disposiciones rápidas y eficaces para enfrentar los casos en que sucedieran. Esas medidas incluían recomendaciones encaminadas a estrechar la cooperación nacional y regional en la lucha contra la contaminación; a introducir sistemas eficaces para detectar el escape de cantidades importantes de hidrocarburos, y a aplicar las cláusulas relativas a la detección de infracciones y a la aplicación de las disposiciones de la Convención de 1962 sobre Prevención de la Contaminación de las Aguas Marinas por Hidrocarburos.

La Asamblea aprobó igualmente algunas medidas prácticas para evitar estos accidentes, y en general, para proteger la vida humana en el mar; adoptó enmiendas a la Convención de 1960 sobre este tema, en lo que se refiere a la obligación de que los barcos utilicen equipo de navegación

que reúna ciertos requisitos y aprobó también una gran cantidad de disposiciones relativas a la separación del tráfico en zonas de gran densidad.

En octubre de 1969, durante el sexto período de sesiones de la Asamblea, se aprobaron enmiendas importantes a la Convención Internacional de 1954 para Prevenir la Contaminación de las Aguas Marinas por Hidrocarburos. Esas enmiendas, que se transmitieron a las partes contratantes para su aprobación, tienden a basar la Convención, con ciertas excepciones, en el principio de prohibición total de arrojar hidrocarburos desde los barcos, y facilitarán la tarea de las autoridades encargadas de aplicar la Convención. Se están revisando los arreglos actuales para señalar la contaminación de las aguas marinas por hidrocarburos, con el fin de preparar recomendaciones adecuadas.

En virtud de las Resoluciones 2414 y 2467 (XXIII) de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la OCMI estudia actualmente las posibilidades técnicas y jurídicas de elaborar, en colaboración con otras instituciones de las Naciones Unidas, las convenciones o acuerdos internacionales necesarios para evitar y controlar la contaminación del suelo, de los mares y la atmósfera por navíos o cualquier otro equipo marítimo. Al respecto, la Asamblea de la OCMI decidió convocar en 1973 a una conferencia internacional encargada de elaborar un acuerdo internacional en materia de contaminación de las aguas marinas.

En su calidad de institución participante en el Grupo de Expertos encargado de estudiar las cuestiones científicas vinculadas a la contaminación de las aguas marinas (GESAMP), la OCMI, en colaboración con las Naciones Unidas y sus organismos especializados, estudia las cuestiones científicas y técnicas relativas a la prevención y control de esa contaminación. Colaboró igualmente en los preparativos para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que se realizó en Estocolmo en junio de 1972.

## 12. Mercaderías peligrosas

El transporte de mercaderías peligrosas ha sido objeto de reglamentos nacionales en los países marítimos, muchas veces difíciles de conciliar en el plano internacional.

Por lo tanto, correspondió especialmente a la OCMI establecer un reglamento que uniformara las exigencias aplicables al transporte internacional de mercaderías peligrosas. Con ese fin se preparó el Código Marítimo Internacional sobre Mercaderías Peligrosas que está prácticamente terminado. Este Código se actualizará periódica-

mente a través de circulares complementarias sobre nuevos productos transportables por mar.

Además de datos sobre los productos mismos, el Código proporciona todos los detalles necesarios sobre el acondicionamiento y embalaje de las mercaderías peligrosas, su forma de rotulaje y estiba, así como sobre la manera de combatir los incendios a bordo de los barcos que los transportan. Así, el código:

a) Divide los productos peligrosos en nueve clases<sup>4</sup> y define con precisión cómo deben clasificarse;

b) Indica la necesidad de dar una designación precisa a los productos, así como la manera de hacerlo y de marcar apropiadamente los embalajes;

c) Recomienda embalajes que han demostrado un alto grado de seguridad y describe las pruebas de resistencia que deben efectuarse;

d) Trata de los bultos con mercaderías peligrosas colocadas en contenedores y de las medidas de seguridad correspondientes;

e) Recomienda ciertas normas sobre la manera de estibar las mercaderías peligrosas, y distingue entre dos categorías de barcos, según el número de pasajeros que transportan;

f) Subraya la necesidad de separar las materias que pueden tener reacciones químicas peligrosas al entrar en contacto con otras materias, e indica las normas que se deben aplicar, y por último

g) Detalla las medidas destinadas a evitar incendios de cargas peligrosas y la forma de combatir el fuego cuando éste se produce.

Además, el Comité de Seguridad Marítima está estudiando, junto con la OIT y la Asociación Internacional de Coordinación del Transporte de Carga, la manipulación de mercaderías peligrosas en los puertos, estudio sugerido por la Comisión Económica para Asia y el Lejano Oriente (ECAFE).

### 13. Transporte de productos a granel

Las condiciones de carga y estiba de los productos a granel influyen fuertemente en la seguridad de la navegación, y especialmente en la estabilidad de los barcos. La Conferencia de Londres de 1960 dedicó a este tema el capítulo IV de la Convención al transporte de granos.

<sup>4</sup> Las nueve clases de mercaderías peligrosas son: sustancias y objetos explosivos; gases comprimidos. líquidos o disueltos a presión; líquidos inflamables; sólidos inflamables; sustancias con riesgo de combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua despiden gases inflamables; sustancias comburentes y peróxidos orgánicos; sustancias tóxicas y sustancias infecciosas; sustancias radioactivas; sustancias corrosivas, y sustancias peligrosas varias.

Posteriormente, la OCMI estudió las condiciones de transporte de numerosos otros productos a granel, e hizo una recopilación de recomendaciones destinadas a los capitanes de barco. Las diversas normas sobre la materia se revisan periódicamente en base a la experiencia adquirida en el transporte marítimo y se modifican cuando es necesario.

Se han realizado trabajos complementarios sobre el transporte de minerales concentrados y su grado de humedad. Es importante determinar dicha humedad en el momento de cargar el barco, ya que si resulta excesiva, la carga podría tornarse lo suficientemente líquida durante el viaje como para amenazar la estabilidad del barco.

### 14. Transporte en contenedores

El transporte marítimo en contenedores se examinó por primera vez en marzo de 1968, en el décimotercer período de sesiones del Comité de Seguridad Marítima. Este pidió al Subcomité de Contenedores y de Cargamentos que elaborara un proyecto de propuesta que englobara todos los aspectos de la seguridad del transporte en contenedores por vía marítima.

Se efectuaron encuestas estadísticas sobre los accidentes y averías vinculados a contenedores, las que mostraron el alto grado de seguridad que ofrecen, tanto durante la travesía como en su manipulación. En seguida, con el propósito de establecer normas mínimas para mantener alta esta seguridad, se preparó al primer proyecto de convención internacional sobre seguridad de los contenedores para transportes combinados. El proyecto abarca los puntos siguientes:

a) Exigencias técnicas para los contenedores (resistencia, construcción, cargas y procedimientos de prueba);

b) Certificados y placas de aprobación para fines de seguridad;

c) Principios generales aplicables al transporte marítimo de contenedores;

d) Estiba de mercancías en el interior de los contenedores, y

e) Manipulación de los contenedores

LA OCMI está estudiando también otros aspectos del transporte marítimo de contenedores integrales:

a) Estructura de los barcos portacontenedores;

b) Estabilidad de los barcos que transportan contenedores;

c) Protección contra incendios a bordo de esos barcos, y

d) Transporte de mercaderías peligrosas en contenedores.

Las Naciones Unidas y la OCMI realizarán una conferencia sobre el transporte internacional en

contenedores, a fin de estudiar sus aspectos técnicos, administrativos y jurídicos. Esta conferen-

cia se celebrará en Ginebra, en noviembre de 1972.

### *C. Medios de facilitar los viajes y transportes marítimos*

La mayor parte de los trabajos que realiza la OCMI son de carácter técnico. El único problema administrativo de que se ha ocupado hasta ahora es el de simplificar las formalidades existentes. En 1961, la Asamblea de la OCMI reconoció que era necesario simplificar y reducir el número de documentos oficiales y las formalidades que se exigen a los barcos al entrar en un puerto o al abandonarlo. De acuerdo con esto, aprobó la proposición del Consejo de crear un Grupo de Expertos encargado de estudiar la manera de facilitar los viajes y los transportes.

El Grupo de Expertos inició sus trabajos en 1962 y, con tres Subgrupos encargados de cuestiones aduaneras, sanitarias y de inmigración, propuso reducir el papeleo que estorba la navegación internacional. En enero de 1965 los trabajos culminaron con la preparación de un proyecto de convención.

En 1965 se realizó la conferencia internacional encaminada a facilitar los viajes y los transportes marítimos, auspiciada por la OCMI. Dicha conferencia aprobó la Convención Destinada a

Facilitar el Tráfico Marítimo Internacional, que entró en vigor en 1967 y que incluye prácticas recomendadas y normas que los gobiernos deberían acatar. Reduce a ocho los documentos oficiales (distintos de los comerciales) que los barcos deben presentar y simplifica las formalidades necesarias.

La Conferencia Internacional recomendó la realización de consultas internacionales periódicas para lograr que las normas y prácticas recomendadas tengan en cuenta las técnicas modernas, y faciliten realmente el tráfico portuario. Un Grupo Especial de Trabajo, formado por expertos de los gobiernos que habían suscrito la Convención, se ha reunido regularmente en la sede de la OCMI. En 1967, la Asamblea aprobó seis de los modelos normalizados de documentos previstos en la Convención y propuestos por el Grupo (Declaración General; Declaración de Carga; Declaración de Abastecimientos a Bordo; Declaración de Efectos y Mercaderías de la Tripulación; Nómina de la Tripulación, y Nómina de Pasajeros).

### *D. El Comité Jurídico*

En 1967 el Consejo de la OCMI creó un Comité jurídico para tratar los problemas jurídicos derivados de la pérdida del "Torrey Canyon", y luego examinar todos los problemas jurídicos que se sometiesen a la Organización.

#### *1. Conferencia Jurídica Internacional sobre los Daños Causados por la Contaminación de las Aguas Marinas*

La OCMI decidió realizar en el otoño de 1969 una Conferencia sobre los daños causados por la contaminación de las aguas marinas. Ante una invitación del Gobierno de Bélgica, se eligió a Bruselas como lugar de reunión. Las deliberaciones de la Conferencia se basaron en un proyecto de convención(es) preparado por el Comité Jurídico de la OCMI; la Conferencia aprobó e invitó a firmar las dos convenciones internacionales siguientes:

a) La Convención Internacional sobre la Intervención en Alta Mar en Caso de Accidentes que Entrañen o Puedan Entrañar Contaminación por Hidrocarburos (Convención de derecho público), y

b) La Convención Internacional sobre Responsabilidad Civil por los Daños debidos a la Contaminación por Hidrocarburos (Convención de derecho privado).

La primera de estas convenciones trata de los derechos de los Estados ribereños a intervenir y adoptar medidas para proteger sus intereses costeros y otros conexos cuando sobreviene un accidente en alta mar, que razonablemente puede significar peligro grave e inminente a esos intereses.

La segunda de ellas tiene por objeto asegurar una reparación suficiente a las víctimas de daños causados por la contaminación debida a los hidrocarburos luego de un accidente, en el cual estén implicados barcos que transportan estos productos. La Conferencia señaló que la Convención, aunque establece el principio de responsabilidad objetiva y prevé un sistema de seguro obligatorio u otras garantías financieras para los barcos que transportan cargamentos de hidrocarburos a granel, no proporciona en todos los casos protección completa a las víctimas. En consecuencia, se recomendó a la OCMI que elaborara lo antes posible, por intermedio de su Comité Jurídico y

de sus otros órganos jurídicos, un proyecto de convención sobre la creación de un fondo internacional de indemnización por los daños debidos a la contaminación por hidrocarburos, y que convocara una conferencia internacional, a realizarse a más tardar en 1971, con el fin de examinar y aprobar ese proyecto.

La Conferencia decidió restringir el alcance de las dos convenciones sobre hidrocarburos, pero reconoció la importancia de los problemas causados por otros contaminantes y la necesidad de efectuar un estudio sobre ellos lo antes posible. El Comité Jurídico decidió efectuar ese estudio más adelante, a la luz de los datos técnicos y de otros tipos que surjan de los trabajos que se realicen en colaboración con otras organizaciones de las Naciones Unidas.

## 2. Temas de estudio

El Comité Jurídico estudia también los temas siguientes:

- a) *Estatuto jurídico de dispositivos vigilados y no vigilados que se utilizan en las investigaciones oceánicas (sistema de obtención de datos oceánicos)*

En su sexto período de sesiones, la Asamblea de la OCMI invitó al Comité Jurídico a dar prioridad al examen de un anteproyecto de convención sobre el estatuto jurídico de los sistemas de obtención de datos oceánicos (SADO). Los resultados de este examen se comunicarían a los gobiernos y a las organizaciones interesadas, antes de convocar en 1972 a una reunión de expertos gubernamentales patrocinada por la OCMI y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO. Esta reunión elaborará una serie de proyectos finales de disposiciones que serán presentados en una conferencia diplomática también auspiciada conjuntamente por la OCMI y la UNESCO/COI en 1973.

- b) *Aspectos jurídicos ligados al transporte combinado de mercaderías y especialmente al transporte de contenedores por diversos medios*

El Comité Jurídico ha participado activamente en los trabajos preparatorios del proyecto de convención sobre el contrato de transporte combinado, en colaboración con el Instituto Internacional para la Unificación del Derecho Privado (UNIDROIT), con el cual la OCMI suscribió un acuerdo oficial de cooperación, y con el Comité Jurídico Internacional. Para 1972 se previó

una conferencia de las Naciones Unidas y la OCMI sobre transporte internacional en contenedores.

- c) *Problemas jurídicos vinculados al transporte marítimo de sustancias nucleares*

El Comité Jurídico, en su sexto período de sesiones, en abril de 1971, examinó un proyecto de convención destinado a llenar los vacíos y a resolver las contradicciones que pueden existir entre las diversas convenciones en relación a las responsabilidades civiles por daños nucleares y ciertas convenciones relativas a los transportes marítimos en general.

Este tema preocupa también al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y al Organismo Europeo de Energía Atómica de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

- d) *Cuestiones relativas a la remoción de precios y aspectos generales de salvamento y socorro*

El Comité decidió continuar estudiando estos problemas tomando en cuenta los resultados de sus trabajos. Durante sus sesiones de septiembre, el Comité Jurídico tuvo ante sí un anteproyecto de convención sobre la remoción de precios, o restos de naufragios, en alta mar. Este proyecto fue preparado por el Profesor Yzal, de España, y dado a conocer a los gobiernos por el Comité Marítimo Internacional.

- e) *Cuestiones jurídicas vinculadas a las condiciones de transporte y especialmente la responsabilidad por los pasajeros y equipajes a bordo de los barcos*

El Comité Jurídico podría estudiar estas cuestiones en un futuro próximo con la colaboración del Comité Marítimo Internacional, que ha elaborado un proyecto de convención relativo a los pasajeros y equipajes.

- f) *Trabajos derivados de la colaboración de la OCMI con otros organismos y órganos de las Naciones Unidas sobre aspectos que interesan a la OCMI*

i) Problemas jurídicos derivados de trabajos del Comité de las Naciones Unidas sobre usos pacíficos del fondo de los mares y océanos, más allá de los límites de la jurisdicción nacional actual.

ii) Problemas jurídicos relativos a la protección del medio ambiente humano, derivados de los trabajos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano;

iii) Aspectos de derecho marítimo y de legislación marítima internacional conexas, que pueden exigir un examen en virtud de la colaboración entre la OCMI, la UNCTAD y la ONUDI.

g) *Estudio comparativo de las convenciones de la OCMI y de convenciones análogas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la Organización Mundial de la*

*Salud (OMS) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM)*

En su vigésimosegundo período de sesiones, el Consejo aprobó una recomendación del Grupo de Trabajo sobre Objetivos y Métodos, en la cual se invitaba a la División Jurídica a emprender un estudio comparativo de las convenciones de las cuales la OCMI es depositaria, y de las convenciones de responsabilidad de otros organismos de las Naciones Unidas, como la OACI, la OMM y la OMS. La División Jurídica inició este estudio en 1971.

### *E. Asistencia técnica*

En 1965 la OCMI incursionó por primera vez en el campo de la asistencia técnica. Participa como organismo especializado en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y, como tal, está representada en la Junta Consultiva Mixta.

En su vigésimo período de sesiones, en mayo de 1968, el Consejo pidió al Secretario General que efectuara una encuesta sobre las necesidades de asistencia técnica de los países en desarrollo y sobre los recursos disponibles y necesarios para satisfacerlas.

En un período extraordinario de sesiones que se realizó en marzo de 1969 y que se dedicó exclusivamente a los problemas de asistencia técnica, el Consejo estudió los resultados de esa encuesta y otros documentos, y expresó el deseo de que la OCMI desempeñe un papel mayor en materia de cooperación técnica en los campos que le competen, en colaboración con los demás organismos de las Naciones Unidas.

#### *1. Grupo de Trabajo sobre asistencia técnica*

En este período extraordinario de sesiones, el Consejo creó un Grupo de Trabajo sobre asistencia técnica destinado a asesorar y a orientar sus trabajos, con el siguiente mandato:

a) Examinar y evaluar los progresos realizados en la ejecución de los proyectos de cooperación técnica del PNUD que tienen a la OCMI como agencia ejecutora, así como otros aspectos vinculados a las actividades de asistencia técnica de la Organización en materias de su competencia;

b) Examinar periódicamente i) los trabajos de la Secretaría encaminados a desarrollar los programas de cooperación técnica; ii) los estudios emprendidos por la Secretaría para identificar los problemas que plantea a los países en desarrollo

la aplicación de las convenciones de las cuales la OCMI es depositaria, y la aplicación de las recomendaciones de la Organización, y iii) las medidas tomadas para resolver dichos problemas utilizando los recursos de cooperación técnica.

Este Grupo de Trabajo se reúne dos veces al año e informa al Consejo. En su primera reunión, el Grupo de Trabajo conoció con el mayor interés y aprobó sin reservas el informe de un consultor en materia de asistencia técnica sobre los problemas que crea, en algunos países latinoamericanos, la aplicación de las disposiciones de las convenciones cuya depositaria es la OCMI, así como de las recomendaciones que ésta ha formulado. Las delegaciones estimaron que la OCMI debe darse a conocer mejor en América Latina. Según el informe, la OCMI es menos conocida en los países latinoamericanos que otros organismos especializados de las Naciones Unidas, principalmente porque el español no es uno de sus idiomas de trabajo. Por lo demás, las autoridades de estos países han señalado con frecuencia que la falta de documentos de trabajo en español estorba la aplicación de las recomendaciones de la OCMI.

El Grupo de Trabajo estimó que este era un problema de la mayor importancia, y el Consejo, después de conocer esta conclusión, decidió que los informes de los órganos principales de la OCMI deberían publicarse también en español. Las repercusiones financieras de esta decisión se examinarán en la próxima Asamblea de la Organización, para considerarlas en el presupuesto 1972-1973.

Luego de examinar los informes del Grupo de Trabajo, el Consejo tomó otras decisiones. En el vigésimocuarto período de sesiones, se pidió al Secretario General que invitara a los Estados miembros a presentar a la OCMI las solicitudes de asistencia técnica que por alguna razón no hubiesen llenado los requisitos del PNUD y las que

no se hubiesen presentado ante éste. La OCMI evaluará esas solicitudes y las hará llegar a los países donantes, para que los proyectos en cuestión se ejecuten en el marco de los programas bilaterales ordinarios de ayuda a los países en desarrollo. En su reunión de mayo de 1972, el Consejo decidió elevar el Grupo de Trabajo a la categoría de Comité de Cooperación Técnica, abierto a todos los Estados miembros de la OCMI.

## 2. División de Cooperación Técnica

La División de Cooperación Técnica se ocupa de la participación de la OCMI en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y de la asistencia a los países en desarrollo en materia de transporte marítimo. Esta asistencia se proporciona en forma de expertos, becas y equipo en cantidad modesta. La OCMI ayuda a los gobiernos a elaborar y a ejecutar sus programas, y a formular sus solicitudes de asistencia técnica al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La Organización proporciona expertos y becas en campos como los siguientes: leyes y reglamentos aplicables a los barcos y al transporte marítimo; seguridad de la navegación; diseño de barcos; aspectos técnicos de la construcción naval; barcos especializados y naves en general; transporte de mercaderías; funciones administrativas vinculadas a la seguridad de los barcos; puertos; contaminación de las aguas del mar provocada por los barcos; medios de facilitar los viajes y los transportes, y capacitación del personal.

La Organización ha creado un Centro Inter-

Regional de Capacitación Marítima en la Escuela Gubernamental Griega, en el puerto de Pireo, en Grecia. Su propósito esencial es adiestrar a los capitanes, oficiales y navegantes en el uso y conservación adecuada de las diversas ayudas electrónicas para la navegación, como radar, deccaloran, giróscopos, radiogoniómetros, aparatos de sondeo acústico, registradores de navegación y material radiotelefónico.

La OCMI es el organismo ejecutor de un proyecto por valor de 1.2 millones de dólares del Fondo Especial del PNUD, relativo a la capacitación de personal de la Marina Mercante del Brasil. En colaboración con las Naciones Unidas y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), la OCMI ayudó a los gobiernos de los Estados árabes a formular una solicitud relativa a la formación de personal marítimo para actividades en el mar y en tierra, y es el organismo ejecutor de un proyecto por valor de 2.3 millones de dólares como resultado del cual se está creando un Instituto Regional de Transporte Marítimo de los Estados Árabes. La OCMI es también el organismo ejecutor de un proyecto de formación de un Instituto de Investigación y Diseño de Barcos en Varna, Bulgaria, al cual el PNUD ha aportado 1.3 millones de dólares. Asimismo, la OCMI está colaborando con la Oficina Internacional del Trabajo y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo en un proyecto del cual la OIT es el organismo ejecutor y que se refiere a la organización del puerto de Conakry en Guinea. Actualmente tiene varios otros proyectos en estudio.

# ESTUDIO SOBRE LA CLASIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

## A. INDICADORES Y CLASIFICADORES

### 1. *Introducción*

La tipología y clasificación de países de América Latina que se presenta en este artículo no constituyen un trabajo cerrado, ni menos una propuesta formal, sino una contribución a los estudios de identificación de grados y tipos de desarrollo. Se inicia a la vez el análisis sistemático de los mismos indicadores básicos, por su importancia en los trabajos de evaluación del desarrollo.

Se ha considerado interesante ensayar la formación de tipos o clases de países sobre la base de indicadores socioeconómicos muy diversos, representativos del nivel de vida, de la estructura y de aspectos dinámicos de la economía en los países, aunque podrían obtenerse resultados de interpretación más sencilla limitándose a indicadores puramente económicos, y aun, entre éstos, a los de desarrollo industrial u otras características bien definidas.

Entre los propósitos generales de la clasificación y tipología de los países latinoamericanos pueden destacarse los siguientes:

a) Agrupar los países de la región atendiendo a sus analogías y diferencias, de modo que puedan formularse estrategias de acción para el desarrollo socioeconómico acelerado de países afines.

b) Efectuar estudios analíticos, de diagnóstico y prognosis, de clases o tipos de países, señalando pautas de comparación y evaluación con relación al Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

c) Examinar otros posibles usos de las clasificaciones, ya sean sustantivos, como en la identificación de zonas homogéneas o complementarias para estudiar la integración económica, ya sean metodológicos, como en la agregación previa de países para obtención de proyecciones u otros estudios.

d) Establecer grados o niveles que reflejen la situación y la capacidad y potencialidad de crecimiento de los países.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Por ejemplo, el Comité de Planificación del Desarrollo (Informe del sexto período de sesiones, Nueva York, 5 al 16 de enero de 1970, E/4776, apartado 50) propuso establecer un grupo intermedio entre los países desarrollados y en desarrollo que no prestaría ni recibiría

El análisis considera simultáneamente varios caracteres o indicadores, y no la combinación de éstos en un solo índice global. Como subproducto de la clasificación es posible obtener uno o más índices globales; y se han hecho algunos ensayos para determinarlos y utilizarlos como base para otras clasificaciones, pero sin olvidar que uno de los propósitos del trabajo es obtener clases o grupos de países, no necesariamente ordenados.

El presente estudio trata de expresar niveles de desarrollo, tanto desde el punto de vista económico (por ejemplo, a través del ingreso nacional bruto por habitante) como desde el social, en sus distintos aspectos, respondiendo a un concepto más amplio que el referido estrictamente a la producción de bienes. Parte de los elementos considerados corresponde a las necesidades que será preciso satisfacer para lograr un adecuado nivel de vida, y como tales figuran entre los componentes del índice de vida preparado por el Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social.<sup>2</sup> Este incluye además otros aspectos (seguros, recreación, etc.) que no se consideraron en este trabajo por falta de información, pero que convendría tener en cuenta en futuros estudios, lo mismo que la contaminación atmosférica, la delincuencia, etc.

### 2. *Caracteres o indicadores que sirven de base para la clasificación*

La elección de los caracteres o indicadores se ha hecho tratando de que cada uno refleje, en lo posible, un concepto distinto. Del mismo modo, se han incluido sólo aquellos países de América Latina para los que se ha encontrado información

ría ayuda financiera. Es evidente la importancia que puede tener la clasificación de un país en sus derechos y obligaciones durante el Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

<sup>2</sup> Véase Jan Drenwosky y Wolf Scott, *L'indice du niveau de vie*, Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social, (UNRISD) Informe N° 4, Ginebra, septiembre de 1966. En adelante las notas con referencias a autores sólo incluirán el año, indicándose los demás elementos en la bibliografía que aparece al final del trabajo.

homogénea que abarque los distintos indicadores seleccionados.

Los resultados de las clasificaciones realizadas en la primera etapa no consideran las características estructurales de la economía de los países ni algunos valores representativos, como coeficientes medios, propensiones y elasticidades. En la segunda etapa se obtienen resultados que incluyen estos aspectos y que se confrontan con las primeras clasificaciones, a fin de verificar el grado de correspondencia entre ambos.

Entre los indicadores utilizados están básicamente los que el Comité de Planificación del Desarrollo ha considerado necesarios para una evaluación global del progreso: *a)* producción global y sectorial, *b)* empleo, *c)* niveles de vida, *d)* inversión y ahorro y *e)* comercio exterior y balance de pagos.

En trabajos posteriores sería conveniente no considerar sólo los indicadores de realización, sino también los que permitan la evaluación del esfuerzo que realicen los países latinoamericanos durante el Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Los caracteres o indicadores del nivel de vida de la primera etapa son los 23 siguientes:<sup>3</sup>

#### Grupo I. *Nivel de ingreso*

- a)* Ingreso bruto nacional por habitante

#### Grupo II. *Salud y nutrición*

- a)* Esperanza de vida al nacer
- b)* Número de camas de hospital por cada mil habitantes
- c)* Consumo de calorías por habitante
- d)* Consumo de proteínas por habitante

#### Grupo III. *Educación*

- a)* Porcentaje de alfabetizados en relación con la población mayor de 15 años
- b)* Población con educación secundaria con relación al total de población
- c)* Población con educación primaria en relación con la población en edad escolar
- d)* Matrícula en la enseñanza secundaria vocacional en relación con la población de 15 a 19 años
- e)* Número de graduados universitarios por cada 100 000 habitantes
- f)* Gasto público en educación como porcentaje del ingreso nacional

<sup>3</sup> Estos caracteres se eligieron luego de consultas y conservaciones con personal de varias divisiones y organismos especializados. Toda la información referente a las fuentes y a la confección de los indicadores figura en el anexo 1.

#### Grupo IV. *Vivienda*

- a)* Promedio de personas por cuarto
- b)* Porcentaje de viviendas con disponibilidad de agua
- c)* Porcentaje de viviendas con alcantarillado
- d)* Porcentaje de viviendas con luz eléctrica

#### Grupo V. *Consumo*

- a)* Consumo aparente de energía por habitante
- b)* Consumo aparente de papel para periódicos por habitante
- c)* Consumo aparente de cemento por habitante
- d)* Consumo aparente de productos laminados por habitante
- e)* Vehículos automotores por cada mil habitantes
- f)* Receptores de radio por cada mil habitantes
- g)* Teléfonos por cada mil habitantes
- h)* Aparatos de televisión por cada mil habitantes

A continuación se consideran nuevos indicadores que se refieren a la estructura y crecimiento de la economía. Estos indicadores corresponden en general a dos períodos: de 1950 a 1959 y de 1960 a 1969.<sup>4</sup>

Los indicadores seleccionados reflejan algunos de los principales aspectos socioeconómicos de los países de América Latina, como crecimiento y composición del producto, dimensión del mercado interno de cada país, ocupación de mano de obra, grado de urbanización, ritmo de crecimiento de la población, grado de apertura del sistema económico hacia el comercio exterior, efectos de la relación del intercambio e incidencia de los pagos de la deuda externa y de utilidades e intereses. A diferencia de otros trabajos de clasificación, aquí no se partió de un esquema conceptual escrito, sino que se consideraron diversos aspectos para que la base de la clasificación abarcara la situación socioeconómica en general.

La mayor parte de los indicadores son descriptivos y no muestran por sí solos las causas y los procesos que dieron origen a la situación que reflejan, y esto debe tenerse presente para entender las clasificaciones resultantes, que no establecen tipologías de causas sino de situaciones. Por el mismo motivo, es importante considerar simultáneamente el mayor número posible de aspectos, para evitar la exagerada incidencia de algunos indicadores o conjuntos de indicadores relativos a aspectos parciales, aunque el método puede adaptarse a objetivos más restringidos. Lo anterior debe tenerse muy en cuenta, por cuanto muchas veces, al evaluar los resultados de una clasificación dada, se pueden estar considerando tácitamente factores no incluidos en los indicadores utilizados.

<sup>4</sup> Además de la población total, en 1960 se consideran 20 conceptos extendidos a dos períodos, es decir, 41 indicadores.



Los indicadores para la clasificación por características estructurales y dinámicas de la economía son los siguientes:

#### I. Aspectos demográficos

a) Población total (según resultados censales de alrededor de 1960)

b) Población económicamente activa ocupada en la agricultura como porcentaje de la población total (censos de 1950 y 1960)

c) Población económicamente activa ocupada en la minería como porcentaje de la población total (censos de 1950 y 1960)

d) Población económicamente activa ocupada en la industria como porcentaje de la población total (censos de 1950 y 1960)

e) Población económicamente activa ocupada en servicios como porcentaje de la población total (censos de 1950 y 1960)

f) Población económicamente activa ocupada total como porcentaje de la población total (censos de 1950 y 1960)

g) Distribución urbano-rural de la población (porcentaje de la población urbana sobre la población total según los censos de 1950 y 1960)

h) Tasa de crecimiento de la población (crecimiento medio anual para el período intercensal y el período 1976-1980)

#### II. Estructura del producto interno bruto (en porcentajes medios del producto interno bruto total en 1950-1959 y 1960-1969)

a) Agricultura, silvicultura, caza y pesca

b) Minería

c) Industria manufacturera

#### III. Comercio exterior y balance de pagos (promedio del período 1950-1959 y 1960-1969)

a) Coeficiente de exportaciones (porcentaje del producto interno bruto)

b) Efecto de la relación del intercambio en el total de las exportaciones

c) Pagos netos a factores del resto del mundo (utilidades e intereses) como porcentaje del total de las exportaciones

d) Volumen de amortizaciones y depreciaciones (como porcentaje del total de exportaciones)

#### IV. Tasas medias de crecimiento anual (1950-1960 y 1960-1969)

a) Producto interno bruto

b) Sector manufacturero

c) Sector minero

d) Agricultura, silvicultura, caza y pesca

e) Exportaciones

#### V. Otros valores representativos de la estructura económica que han servido de base a las proyecciones (1950-1969)

a) Relación histórica marginal producto-capital

b) Propensión marginal al ahorro histórico

#### 3. Consideraciones sobre los indicadores

El ingreso nacional bruto por habitante se ha seleccionado por su importancia como indicador general del nivel de crecimiento o desarrollo<sup>5</sup> que más adelante se examina. Los demás indicadores reflejan diversos aspectos, refiriéndose cada grupo de la primera etapa a necesidades cuya satisfacción se considera indispensable para el proceso de desarrollo. Puede objetarse la dudosa calidad de algunos de los indicadores. Sin embargo, su utilidad no debe medirse sólo por los resultados actuales sino también por su posible aporte a la sistematización y perfeccionamiento futuros de la información.

Como se advirtió antes, estos indicadores no agotan todos los aspectos del proceso de desarrollo (como cambios institucionales, culturales, etc.), gran parte de los cuales no tienen indicadores que los representen adecuadamente; pero el método utilizado permite irlos introduciendo posteriormente a medida que se cuente con más y mejor información.

#### a) Indicadores para la clasificación por nivel de vida<sup>6</sup>

*Ingreso nacional bruto por habitante.* Representa la suma de los bienes y servicios producidos internamente que quedan disponibles para el país. Es el producto interno bruto corregido por el efecto de la relación del intercambio y el pago a factores del exterior, medido en dólares de 1960. Puede considerarse representativo del desarrollo en la medida en que refleja el resultado del esfuerzo productivo realizado. Su utilización como indicador deriva del reconocimiento implícito del aumento de la producción de bienes y servicios para la utilización interna como uno de los objetivos del desarrollo. Autores como M. Lipton (1968) opinan que el crecimiento del producto es el mejor indicador global en las economías pobres por abarcar recursos de todo tipo, que pueden permitir mejorar las condiciones de trabajo, dar apoyo al arte y a las investigaciones científicas y elevar la productividad. P. Heinz (1968) y S. Schwartzman (1968) también consideran el ingreso por habitante como indicador de desarrollo en un sentido amplio.

<sup>5</sup> No se examinarán por ahora las diferencias entre los conceptos de crecimiento, desarrollo, etc.

<sup>6</sup> Véase el cuadro 1.

## AMÉRICA LATINA: INDICADORES UTILIZADOS EN LA CLASIFICACIÓN

	Argen- tina	Boli- via	Bra- sil	Colom- bia	Costa Rica	Chile	Ecu- dor
Ingreso por habitante	916.8	199.5	353.3	358.9	528.5	645.3	299.7
Esperanza de vida al nacer	67.4	45.3	60.6	58.5	66.8	60.9	57.2
Habitantes por cama de hospital	160	435	350	400	268	253	440
Consumo de calorías	2 920	1 980	2 690	2 200	2 610	2 830	2 020
Consumo de proteínas	88.0	48.0	66.3	52.3	70.0	76.0	56.0
% alfabetismo	91.4	39.8	60.6	72.9	85.8	88.8	72.0
Nivel instructivo medio	12.5	5.21	3.70	7.33	8.05	18.0	7.56
Matrícula primaria	104.6	84.77	114.34	84.67	110.88	116.7	90.29
Matrícula secundaria	38.5	26.4	27.8	26.6	20.4	24.3	27.1
Matrícula universitaria	72	12	22	20	41	70.0	10
Gasto público en educación (% s/ingreso)	3.2	2.2	1.1	3.1	4.6	3.2	2.2
Promedio personas por cuarto	1.4	—	1.3	1.9	1.5	1.7	2.5
Viviendas según disponibilidad							
Agua	62.3	10.2	23.0	45.1	63.6	43.4	26.8
Alcantarillado	45.0	40.0	54.5	61.4	29.7	44.8	52.8
Luz eléctrica	77.6	—	38.7	68.2	54.6	70.6	32.3
Consumo aparente de energía por habitante	1 218.0	183	354.0	506.0	255.0	1 020.0	192
Consumo aparente cemento por habitante	137.1	14.2	69.6	95.3	85.5	146.4	52.3
Consumo aparente papel periódico (tonelada por 1 000 habitantes)	8.9	0.6	2.5	2.5	3.8	4.7	1.9
Vehículos motor por 1 000 habitantes	50.0	5.7	17.9	7.3	18.7	12.6	3.6
Receptores radio instalados por 1 000 habitantes	308.0	142	95	118.0	91.0	187.0	122
Teléfonos por 1 000 habitantes	66.8	7.8	17.2	38.3	17.3	31.7	8.2
Aparatos televisión por 1 000 habitantes	82.0	—	30	21	44	6.0	10.0
Consumo aproximado productos laminados por 1 000 habitantes	70.2	8.1	31.5	20.7	32.3	52.4	10.4

FUENTE: Para la información sobre fuentes consultadas y calificación de los indicadores véase el anexo I.

Se ha empleado en muchos estudios porque es fácil de obtener, representa un concepto suficientemente claro y permite un ordenamiento cuantitativo por niveles. Sin embargo, dada la evolución del concepto de desarrollo, hoy no es posible considerar el aspecto puramente económico del volumen disponible de bienes. Es necesario incluir aspectos sociales, políticos e institucionales, que por su importancia suelen modificar el funcionamiento de los factores estrictamente económicos. Ante esta concepción más amplia, el ingreso bruto nacional por habitante es insuficiente para representar la totalidad de los procesos y cambios implícitos en el concepto de desarrollo.

La utilización de este indicador por separado permite analizar la medida en que puede considerarse representativo de los demás aspectos sociales, particularmente de aquellos para los cuales se cuenta con otros indicadores, y si no es suficientemente representativo, cuáles indicadores habría que tomar en cuenta para describir con un número adecuado de tipos las características actuales del desarrollo latinoamericano.

El desarrollo como proceso de transformación económica y social no se ciñe a una misma pauta en todos los países, ni a esquemas más o menos

fijos según los aumentos del producto. Aunque tenga manifestaciones externas más o menos similares (crecimiento dinámico de los sectores industriales, introducción de tecnología, incorporación de nuevas industrias, mayor grado de alfabetización, etc.), en él influyen profundamente las características propias de cada país, que sólo pueden detectarse analizando la evolución histórica para identificar el origen y el significado actual de las estructuras económicas, sociales e institucionales vigentes.

Las pautas seguidas por los países más desarrollados no determinan necesariamente las que habrán de seguir los demás países, por lo que las tipologías que se establezcan en un momento dado no tienen validez permanente. De ahí también la inconveniencia de representar con este solo índice el complejo proceso de cambio.

El ingreso tampoco puede considerarse como indicador de bienestar, porque si bien representa un volumen de bienes y servicios disponibles por habitante, no tiene en cuenta su distribución ni la utilidad marginal que ésta proporciona a la población del país. Por otra parte, la disponibilidad de bienes y servicios puede aumentar o reducirse según los saldos del balance comercial.

## POR NIVEL DE VIDA EN LA PRIMERA ETAPA

<i>El Salvador</i>	<i>Guatemala</i>	<i>Haití</i>	<i>Honduras</i>	<i>México</i>	<i>Nicaragua</i>	<i>Panamá</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Perú</i>	<i>República Dominicana</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Venezuela</i>
330.8	330.0	97.5	248.7	628.5	354.6	640.0	275.6	419.7	237.4	698.5	627.2
54.9	51.1	44.5	48.9	62.4	49.9	63.4	59.3	58.0	52.1	69.2	63.7
457	420	1 400	480	500.0	430	318	440	418	391	158	315
1 840	2 220	1 580	2 010	2 550	2 350	2 500	2 520	2 340	2 290	3 170	2 490
47.0	56.8	37.4	58.0	65.7	59.0	64.7	65.5	54.0	54.0	116.0	67.5
50.8	37.9	18.8	47.0	65.4	49.8	78.3	69.0	67.0	53.1	89.4	85.0
4.45	3.19	1.84	3.71	4.98	4.44	14.16	4.59	8.23	6.58	13.0	6.5
82.10	54.57	39.12	76.20	93.96	68.78	108.94	102.47	127.96	81.56	119.0	91.4
20.4	11.3	7.4	12.2	24.0	16.6	50.2	17.4	39.6	20.9	56.6	43.0
9	5	8.0	8	13	14	32	17	40	17	29	34.0
3.1	1.8	1.4	2.3	2.3	1.7	4.8	1.9	4.9	3.9	2.0	4.3
2.2	2.6	—	2.4	2.9	2.8	2.4	2.6	2.3	2.0	—	1.6
23.6	12.1	3.1	21.1	40.5	16.8	44.4	6.0	21.5	22.7	58.0	68.0
39.0	30.3	—	50.5	70.4	21.9	59.0	22.8	57.3	17.2	47.7	42.6
—	22.0	2.5	14.6	28.6	32.9	44.0	13.2	26.0	20.0	79.2	78.4
148	178	35.0	152	942.0	224	816.0	103	537.0	173	822.0	2 620.0
37.8	36.7	6.1	22.5	92.6	37.2	128.0	13.2	80.9	60.9	143.6	207.8
2.6	1.0	0.1	0.7	2.8	1.6	2.8	0.6	3.0	0.9	8.3	4.6
9.6	7.1	1.5	4.6	20.1	7.1	26.3	3.0	15.8	7.4	51.7	48.1
130	—	14.0	59	224.0	62	401	89	186.0	40	364.0	185.0
12.0	7.4	0.9	4.2	22	7.4	43.5	7.4	12.3	8.8	70.1	35.0
12.0	13.0	2.0	4.0	42	11.0	60	—	23	17.0	74.0	75.0
9.6	12.4	—	10.0	43.6	18.2	19.9	6.4	20.0	2.9	28.5	65.0

Un país con un ingreso nacional bruto por habitante menor que otro, puede registrar en un período dado un consumo y una inversión mayores por una mayor entrada de bienes importados. (Otro factor que podría modificar la oferta de bienes es la variación de los inventarios.) En este caso, dicho indicador no refleja adecuadamente los bienes efectivamente disponibles. Tampoco suministra información respecto al grado de aprovechamiento de los recursos con que cuenta el país considerado, que algunos autores estiman indispensable para medir el grado de desarrollo. Sin embargo, para los fines de esta clasificación se ha considerado la disponibilidad de bienes y servicios más que el grado de aprovechamiento de los recursos; esto último podrá analizarse al considerar los aspectos estructurales del desarrollo.

Pese a todo, es difícil concebir un proceso de desarrollo económico que no vaya acompañado por un aumento en la producción y disponibilidad de bienes y servicios (condición necesaria pero no suficiente), cualquiera que sea su composición. De ahí que la utilidad de este indicador reside en que refleja o mide el esfuerzo productivo, corregido en este caso por la relación del

intercambio y el pago de factores al exterior, rubros ambos de particular importancia para América Latina. El primero mide el aumento o la disminución del poder de compra de las exportaciones respecto del año base causados por las variaciones de los precios de exportación e importación. El segundo refleja los pagos a que están sujetos los países como consecuencia de las inversiones y de los préstamos recibidos.

No se considera necesario insistir en las dificultades de estimación de las cifras del producto interno bruto, que en muchos casos acarrear errores en las cifras finales, pero para las que no se cuenta con métodos prácticos de corrección que puedan aplicarse con facilidad.

Otras críticas que se formulan a estos indicadores se refieren a la conversión a una moneda única con poder adquisitivo estable, en este caso dólares de 1960, procedimiento necesario para que el indicador sea comparable y no sirva solamente para cálculos y estimaciones internas. La dificultad mayor deriva de la elección del tipo de cambio. El oficial suele no reflejar una relación verdadera entre el poder adquisitivo de ambas monedas, lo que redundará en una sobrestimación o subestimación del ingreso. En muchos

casos no puede hablarse de un tipo de cambio único, pues diversos aranceles, impuestos o subsidios determinan distintas cotizaciones según el destino de la divisa. Tampoco es aconsejable utilizar el tipo de cambio libre cuando hay control cambiario, por cuanto son muy escasas las transacciones que se realizan en ese nivel. Todas estas situaciones introducen distorsiones que perjudican seriamente los resultados. Para el presente trabajo se utilizó el tipo de cambio basado en la equivalencia del poder de compra de las respectivas monedas, establecida por la CEPAL.<sup>7</sup> Corresponde a mediciones efectuadas en junio de 1960 y se basa en la fórmula del promedio geométrico de las canastas de América Latina y Estados Unidos.

*Salud y nutrición.* Estos objetivos primordiales del desarrollo se consideran simultáneamente por estar muy relacionados entre sí. Esto no significa desconocer la importancia de otros factores, como la vivienda, que se tratan separadamente.

Entre los indicadores relativos a salud y nutrición que se utilizaron figuran los siguientes:

i) *Esperanza de vida al nacer, 1965-1970.* Es la duración media de la vida o número medio de años que se espera que vivan los recién nacidos.<sup>8</sup> Este indicador no se ve afectado por la estructura de edades y refleja en general las condiciones sanitarias.

ii) *Habitantes por cama de hospital.* Mide la disponibilidad de atención médica, aunque no refleja la eficiencia con que ésta se realiza. Valores numéricos similares podrían estar reflejando situaciones distintas, debido a que una mayor eficiencia podría aumentar el número de enfermos atendidos por cama disponible.

iii) *Consumo diario de calorías por habitante.* Este indicador no es estrictamente comparable entre países, pues las necesidades difieren según la composición por edad y sexo de la población, el peso normal y deseable y la temperatura media anual del país.<sup>9</sup> Sin embargo, como la diferencia entre las necesidades mínimas y máximas de calorías sólo llega al 13%, se ha preferido usar el índice de consumo sin ninguna modificación. Aparte lo incierto de los datos generales de consumo, hay que tener en cuenta que la distri-

bución suele ser defectuosa incluso dentro de las familias.<sup>10</sup>

*Educación.* La educación no sólo contribuye a la satisfacción de las necesidades culturales, por lo cual se la incluye como componente de los índices del nivel de vida, sino que constituye una inversión cuya importancia se acrecienta cada vez más por la necesidad de asimilar e introducir nuevas tecnologías y crear procedimientos que se adapten a los recursos de los países en desarrollo.

Este doble carácter asigna a la educación un lugar especial, ya que —además de parte integrante de los objetivos del desarrollo— es también una forma de inversión cuyos efectos se hacen sentir a largo plazo.

En esta etapa del trabajo, la introducción de los indicadores de educación se hizo atendiendo a su calidad de objetivos del proceso de desarrollo. Entre los indicadores utilizados figuran los siguientes:

i) *Porcentaje de alfabetizados en la población mayor de 15 años.* Mide el estado de educación de la población en un momento dado. El límite de edad se fijó con el fin de no incluir grupos de edades comprendidas en los indicadores sobre matrícula primaria. Más que el nivel de eficiencia mínima del sistema educacional en funcionamiento, mide el resultado de la política educacional anterior.

ii) *Porcentaje de habitantes con educación secundaria con relación a la población total.* Se obtuvo de la información censal, de modo que hay gran discrepancia en los períodos considerados. En el total de la población no se consideró aquella cuyo nivel educativo se desconocía.

Lo más conveniente hubiera sido contar con un perfil educativo completo por país, que permitiera precisar más los niveles educativos de la población, esto es, indicar no solamente valores medios, sino el número o proporción de habitantes en cada nivel educativo.

iii) *Escolaridad primaria con relación a la población en edad escolar.* Mide la relación existente entre el total de alumnos matriculados en la enseñanza primaria y la población en edad escolar correspondiente. Suele calcularse con relación a la población de 5 a 14 años de edad, pero este tramo de edades no coincide con los años de escolaridad obligatoria de algunos países, por lo cual se efectuó un ajuste mediante el cómputo de la población en edad escolar de cada país.

La interpretación de este índice debe hacerse con sumo cuidado, por cuanto hay distintos factores que pueden reflejarse en él. En efecto, un índice bajo supone una política ineficiente de

<sup>7</sup> Véase "La medición del ingreso real latinoamericano", *Boletín Económico de América Latina*, vol. XII, N° 2, y "Criterios para la conversión en dólares de las cifras de ingreso expresadas en unidades monetarias nacionales de los países latinoamericanos", *Estudio Económico de América Latina, 1968*, publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.70.II.G.1.

<sup>8</sup> *Diccionario demográfico plurilingüe*, junio de 1954, Estudios de Población N° 19, Naciones Unidas, Nueva York, 1954.

<sup>9</sup> *U.N. Compendium of Social Statistics*, Nueva York, 1968.

<sup>10</sup> Véase, por ejemplo, H. A. Osborn (1970).

educación que no permite absorber la población en edad escolar, mientras que si es superior a 100 está reflejando las ineficiencias del sistema educacional que genera una masa de alumnos que aparentemente no logra terminar sus cursos en el período normal. También la existencia de doble matrícula a comienzos del año escolar puede alterar las cifras, de modo que lo más conveniente sería computarlas por alumno que concurre regularmente y no por inscripción.

iv) *Matrícula secundaria y vocacional como porcentaje de la población de 15 a 19 años de edad.* De la misma manera que con la educación primaria, hubiera sido conveniente relacionarlo con la población en edad escolar, pero en este caso los límites no son tan precisos, de ahí que se haya determinado respecto de la población entre 15 y 19 años.

No se analizó la estructura de la matrícula para conocer la composición de la enseñanza, pues dados los objetivos del trabajo, se consideró suficiente el índice total, al menos en esta etapa.

Si se considera conjuntamente este índice con el de la matrícula primaria, se observa un vacío en las edades cubiertas entre el límite superior de la población en edad escolar para la escuela primaria y los 15 años en que comienza el tramo de edad considerado para este índice.

v) *Número de graduados universitarios por cada 100 000 habitantes por año.* Este indicador de la enseñanza universitaria no considera la matrícula sino el número de grados en relación con el total de la población, de modo que no mide el acceso a la enseñanza, sino la producción anual de graduados universitarios.

*Vivienda.* El problema de la falta de vivienda es uno de los más serios que se presenta en el proceso de desarrollo de los países latinoamericanos. La magnitud del déficit de viviendas es tal que no sólo es imposible una solución inmediata, sino que también es difícil la solución a largo plazo.

El examen objetivo del problema se dificulta por la calidad deficiente de los indicadores que pueden usarse y por los inconvenientes para realizar comparaciones, debido a diferencias climáticas, a la distinta composición de las familias, a la influencia ejercida por la tradición, etc.

Los indicadores utilizados sólo reflejan parcialmente la situación en materia de vivienda. El índice de hacinamiento utilizado (promedio de personas por cuarto en las casas habitadas) no informa sobre el déficit de viviendas ni sobre las condiciones actuales de habitación. En cierta medida este último aspecto se refleja, aunque en forma incompleta, en los tres indicadores relativos a los servicios provistos a la vivienda.

Cabe señalar, por último, que la vivienda de-

bería considerarse dentro de un marco urbanístico y en función de los servicios mínimos indispensables, que incluyen no sólo los servicios de agua, luz y alcantarillado, sino también centros de abastecimiento, parques y servicios comunales (escuelas, dispensarios, etc.). Sin embargo, el estado actual de las estadísticas no permite un tratamiento más completo.

*Consumo.* En este grupo se incluyen varios indicadores relacionados con diferentes aspectos del consumo, sin pretender abarcarlos totalmente. No hay indicadores sobre alimentación y vestuario; los primeros están implícitos en el grupo "salud y nutrición", pero no consideran la calidad de la alimentación.

Se han utilizado dos tipos básicos de indicadores: los relativos al consumo aparente de algunos productos básicos que se consideraron representativos (energía, papel para periódicos, cemento y productos laminados) y los que reflejan la existencia de productos más complejos cuya demanda tiende a acelerarse con el desarrollo (existencias de vehículos automotores, receptores de radio, teléfonos y aparatos de televisión por cada 1 000 habitantes).

Con esto no se quiere vincular rígidamente el logro de altas metas de consumo de este tipo de bienes con mayores niveles de ingreso. Si bien es natural asociar al crecimiento económico la disponibilidad de un mayor número de bienes, esta situación no debe suponer patrones estrictos en cuanto a composición. No sólo puede haber una distinta adjudicación entre consumos e inversiones, sino un diferente orden de prioridad entre los elementos que componen el consumo.

Estos indicadores tampoco determinan el nivel de bienestar, ya que éste no sólo depende del tipo de bienes consumidos, sino de las pautas internas en cuanto al nivel e importancia de las necesidades.

Pese a todo, estos indicadores podrían ayudar a definir con mayor precisión las características de las agrupaciones resultantes, teniendo en cuenta principalmente la importancia que puede tener la introducción de nuevas líneas de consumo en la estrategia de desarrollo de cada país.

Entre los indicadores elegidos que registran consumos aparentes hay dos que están vinculados tanto al consumo como a la inversión (la energía y los productos laminados) y uno más directamente relacionado con la inversión (el cemento). Sin embargo, su expansión está ligada al aumento de los consumos representados por los otros cuatro indicadores: vehículos automotores, receptores de radio, teléfonos y aparatos de televisión. La construcción de viviendas y la mayor producción de energía favorecen la difusión de los artefactos domésticos, y la producción de ar-

tículos laminados está vinculada a la de vehículos automotores.

*Otros indicadores sociales.* Los indicadores mencionados con anterioridad, como expresa el correspondiente subtítulo, describen los aspectos esenciales o mínimos del bienestar comprendidos en la denominación genérica del nivel de vida. Abarcan una descripción desde distintos ángulos tanto de la corriente de bienes que fluye a los habitantes en un país determinado para satisfacer sus necesidades periódicas (consumo y producción de distintos bienes, graduados universitarios por año, etc.) como de los niveles alcanzados en los principales aspectos sociales (esperanza de vida al nacer, habitantes con educación secundaria, promedio de personas por cuarto, etc.). Sin embargo, existen otros aspectos importantes que es necesario conocer para comprender las características de la sociedad en desarrollo y sus alteraciones, y para los cuales existen indicadores.

Algunos son aspectos del comportamiento social que sufren transformaciones con el tiempo y reflejan tanto la idiosincrasia y las tradiciones de las naciones que representan, como los cambios en el mecanismo social que producen las nuevas condiciones de vida hechas posibles por el proceso de desarrollo. Entre los indicadores pertinentes cabe citar la tasa de matrimonios jóvenes, que puede ser considerada como representativa

de una sociedad próspera, o bien como reflejo de un precario control de la natalidad y del consiguiente aumento de las bodas apresuradas. La tasa de divorcios también podría ser tomada como representativa de una sociedad avanzada o como reflejo de la tensión social.

Otros son aspectos negativos que parecen haberse intensificado en los países desarrollados, pero que no por ello deben considerarse características ineludibles del desarrollo. Se reflejan, por ejemplo, en los indicadores de criminalidad, de mortalidad en accidentes automovilísticos o de contaminación del medio.

La modificación de pautas de conducta o la aparición de situaciones inconvenientes que pueden deteriorar en alguna medida los niveles de bienestar perseguidos en el proceso de desarrollo constituyen transformaciones que suelen acompañar al desarrollo económico y social. La inclusión de indicadores que reflejan estos fenómenos haría más exacta la descripción de los respectivos niveles de vida, el incorporar las alteraciones del medio ambiente y del medio social, pero no se dispuso de ellos. Por otra parte, la ambivalencia de algunos que reflejan modificaciones en las pautas de conducta hace difícil establecer su vinculación estricta con indicadores generales de desarrollo; en el caso de los problemas de contaminación no existen hasta ahora de-

**Cuadro**  
**AMÉRICA LATINA: INDICADORES UTILIZADOS**

País	I. Población total según resultados censales de 1960 (miles de habitantes)	II. Estructura del producto interno bruto (porcentajes medios)						Población	
		Agricultura, silvicultura, caza y pesca		Minería		Industria manufacturera		Agricultura	
		1950-59	1960-69	1950-59	1960-69	1950-59	1960-69	1950	1960
Argentina	20 010.5	19.3	16.7	0.7	1.5	30.3	33.7	10.2	6.8
Bolivia	3 304.8	29.6	27.8	16.0	11.3	12.8	12.7	36.0	—
Brasil	70 119.1	25.3	21.5	0.3	0.6	19.5	23.3	19.0	16.7
Colombia	17 484.5	36.6	32.0	3.6	3.5	15.6	17.9	18.0	13.9
Costa Rica	1 336.3	31.2	25.1	—	—	16.0	17.6	18.6	14.5
Chile	7 374.1	—	11.0	—	10.0	—	25.4	10.9	9.0
Ecuador	4 476.0	38.8	34.9	2.1	2.2	15.4	16.4	19.1	17.9
El Salvador	2 511.0	34.5	29.6	0.4	0.2	13.0	15.8	22.2	19.4
Guatemala	4 209.8	31.2	28.9	0.2	0.1	10.2	11.8	23.6	20.5
Haití	3 784.2	49.5	46.8	1.8	—	11.5	13.1	46.9	—
Honduras	1 884.8	46.2	42.8	1.5	1.7	10.7	14.1	39.3	20.1
México	34 923.1	17.8	14.9	4.2	4.4	18.9	20.4	18.7	17.6
Nicaragua	1 535.6	38.5	33.2	1.9	1.6	8.8	11.2	21.1	18.4
Panamá	1 013.4	28.4	22.8	0.3	0.6	10.7	15.6	17.6	15.4
Paraguay	1 819.1	40.2	37.5	0.1	0.2	17.7	17.9	17.6	17.6
Perú	9 906.7	24.2	20.8	6.0	7.1	16.1	19.9	17.8	15.7
Rep. Dominicana	3 047.1	29.8	27.5	0.4	1.6	12.5	13.0	21.8	16.5
Uruguay	2 595.5	22.2	20.8	—	—	20.0	21.2	—	7.1
Venezuela	7 524.0	7.6	7.6	26.9	25.6	9.8	12.2	14.0	10.1

finiciones que permitan uniformar los indicadores para distintas regiones o países.

Pese a todos estos inconvenientes, en algunos trabajos recientes se nota la inquietud por incluirlos. Como ejemplo puede citarse el ordenamiento de nueve países desarrollados<sup>11</sup> según el grado de bienestar, en el que se incluyeron los siguientes indicadores sociales: densidad de población, tasa de divorcios, tasa de matrimonios jóvenes, población por médico, muertes en accidentes camineros, asesinatos, mortalidad infantil, autos por habitante, asistencia de personas de más de 17 años de edad a la escuela, proporción de casas con baño, teléfonos por habitante e impuestos sobre 2 000 libras esterlinas. (Todos los indicadores están referidos a 1 000 habitantes.) En este caso, la tasa de divorcios se consideró un indicador de carácter negativo, mientras que a la tasa de matrimonios jóvenes se dio una connotación positiva.

En la medida en que no se considere el desarrollo como un fenómeno automático y uniforme, sino como un proceso en el que la elección de objetivos definidos puede contribuir decisivamente a diferenciar distintos estilos, tendrá mayor importancia el uso de estos indicadores, pues con-

<sup>11</sup> Véase *The Economist*, 25 de diciembre de 1971, pág. 15.

tribuirá a destacar más nítidamente el influjo de las diferentes estrategias y políticas en la evolución de las características sociales. De ahí que no se haya descartado la posibilidad de incluirlos posteriormente, cosa que la metodología adoptada permite sin mayores complicaciones.

b) *Indicadores para la clasificación por características estructurales y dinámicas de la economía*<sup>12</sup>

*Población.* No es necesario subrayar la importancia de esta variable ni su incidencia en múltiples aspectos económicos, sociales y políticos de un país. Basta mencionar su significado inmediato en la extensión del mercado interno y la diversificación, potencialidad y autosuficiencia de la economía.

*Aspectos demográficos.* Además de la población total, que es la primera variable antes mencionada, se señala la población ocupada en los grandes sectores económicos como aportación básica a los estudios relativos a la mano de obra. Se considera asimismo la distribución urbano-rural, por su importancia intrínseca y su papel central en los estudios de las tensiones sociales, así como

<sup>12</sup> Véase el cuadro 2.

2

EN LA SEGUNDA ETAPA DE CLASIFICACIÓN

III. Aspectos demográficos

económicamente activa sectorial y total (porcentaje sobre población total)						Distribución urbano-rural		Tasa de crecimiento de la población (intercensal)			
Minería		Industria		Servicios		Pop. económicamente activa total (%)		Pop. urbana (%)		1950-60 1965-70	
1950	1960	1950	1960	1950	1960	1950	1960	1950	1960	1950-60	1965-70
0.2	0.2	9.0	9.4	16.7	15.4	40.6	37.6	62.5	73.8	1.7	1.5
1.6	—	4.1	—	7.0	—	50.3	—	35.0	40.5	2.1	2.4
0.9	0.8	4.3	2.9	8.6	7.6	33.0	32.3	36.2	46.3	3.0	2.8
0.5	0.5	4.1	3.8	8.4	9.0	33.4	29.4	38.9	52.8	3.4	3.4
0.1	0.1	3.7	3.4	9.1	9.4	34.0	29.6	33.5	34.5	4.1	3.8
1.7	1.2	6.9	5.8	13.8	12.5	36.9	32.4	60.2	68.2	2.6	2.3
0.2	0.1	9.2	4.7	7.6	7.5	38.6	32.2	28.5	36.0	2.8	3.4
0.1	0.0	4.0	4.1	6.7	7.0	35.2	32.1	36.5	38.5	2.8	3.3
0.1	0.0	4.0	3.6	5.9	6.2	34.7	31.3	25.0	34.0	3.0	2.8
0.0	—	2.8	—	4.8	—	56.4	—	12.2	14.9	2.0	2.4
0.2	0.1	2.7	2.3	3.3	5.6	47.3	30.1	31.0	23.2	3.0	3.4
0.4	0.4	3.8	4.5	7.0	8.6	32.4	32.4	42.6	50.7	3.1	3.4
0.3	0.3	3.6	3.6	5.4	7.5	31.2	30.9	34.9	40.9	2.9	3.0
0.1	0.0	2.7	2.5	9.8	10.9	35.0	33.3	38.3	44.0	3.0	3.2
0.0	0.0	5.1	4.9	8.1	7.9	32.6	32.2	34.6	35.8	2.7	3.4
0.7	0.7	4.4	4.1	7.9	8.7	32.7	31.5	41.2	47.4	2.2	3.1
0.0	0.1	2.7	2.2	5.8	5.6	38.7	26.9	23.8	30.3	3.6	3.4
—	0.1	—	8.4	—	17.8	—	38.2	77.5	80.8	1.4	1.2
0.9	0.7	3.4	3.8	10.9	13.1	33.9	31.3	53.8	67.4	4.0	3.3

(Continúa)

País	IV. Comercio exterior y balance de pagos								
	Exportaciones (% del PIB)		Efecto relación de intercambio en total de ex- portaciones		Pagos netos a factores del resto del mundo (% s/expor- taciones)		Servicios del capital ex- tranjero (% s/ exportaciones) (amort. y deprec.)		Prod inte br
	1950- 1959	1960- 1969	1950- 1959 <sup>a</sup>	1960- 1969 <sup>a</sup>	1950- 1959	1960- 1969	1950- 1959	1960- 1969	1950- 1960 <sup>a</sup>
Argentina	7.3	7.5	- 3.7	5.4	2.4	8.2	7.8	24.1	3.1
Bolivia	12.9	10.8	- 5.0	39.3	0.7	7.3	12.5	17.0	- 0.4
Brasil	7.9	6.4	19.2	- 5.9	8.9	14.0	19.1	32.9	6.8
Colombia	11.9	10.5	19.5	- 5.2	4.9	12.1	10.4	23.8	4.6
Costa Rica	19.5	20.0	20.1	- 2.4	10.7	8.0	4.6	20.3	7.1
Chile	-	12.9	- 5.4	12.8	14.1	17.5	18.2	32.6	3.8
Ecuador	11.2	13.0	22.3	- 4.7	13.8	12.6	5.0	9.6	4.9
El Salvador	16.6	20.5	17.4	- 7.3	2.7	4.3	2.8	7.0	4.7
Guatemala	9.9	15.6	27.9	-13.9	1.1	8.1	1.5	15.2	3.8
Haití	10.1	10.2	28.6	- 2.9	7.0	9.0	6.1	7.4	1.9
Honduras	18.1	21.5	24.5	16.1	12.9	8.9	3.5	6.3	3.3
México	8.5	6.9	0.5	- 6.6	10.5	19.0	8.0	20.7	5.8
Nicaragua	18.7	23.3	13.1	9.1	7.4	9.0	6.9	7.7	5.3
Panamá	25.5	29.6	11.1	4.0	16.4	8.5	3.8	2.9	4.8
Paraguay	8.1	9.4	30.6	5.4	2.4	6.3	11.6	10.7	2.4
Perú	11.2	14.0	11.0	19.4	8.6	13.7	5.7	12.9	5.3
Rep. Dominicana	20.2	18.0	34.3	34.3	8.2	10.5	7.1	16.0	5.7
Uruguay	11.2	11.1	1.2	- 0.6	3.1	6.9	7.8	19.7	2.1
Venezuela	45.8	42.5	21.9	-21.5	29.1	26.5	5.2	8.4	7.6

<sup>a</sup> Para aquellos indicadores en que aparecen valores negativos, a los efectos operatorios se les aplica la transfor

la tasa de crecimiento de la población, que complementa el indicador de nivel y tiene influencia directa en los valores del producto y del consumo por habitante y en otros factores socioeconómicos.

*Estructura del producto interno bruto.* Esta variable es la expresión directa de la composición sectorial de la economía del país. Permite no solamente la comparación de situaciones entre países, sino también, y para un mismo país, indica cuál ha sido su evolución en diferentes períodos; facilita así las tareas de evaluación del progreso económico y social, a la que tanta importancia se asigna en este Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

*Comercio exterior y balance de pagos.* La posición clave del sector externo ha sido destacada en numerosos estudios y constituye uno de los focos de preocupación en los trabajos relativos al Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Además de las exportaciones, uno de los elementos más estimulantes del desarrollo, figura entre las variables el déficit del balance de pagos, que constituye uno de los principales obstáculos para la expansión económica.

*Tasas de crecimiento anual.* Los anteriores indicadores se complementan con tasas de incremento, que se refieren a las potencialidades de

evolución y que constituyen un elemento fundamental en la caracterización de los países. A las tasas de crecimiento del producto y sus sectores —metas destacadas en los documentos del Comité de Planificación del Desarrollo de Naciones Unidas— así como la de exportaciones, cabe agregar la de crecimiento demográfico.

*Valores estructurales.* Se han considerado como más importantes entre los indicadores disponibles la relación marginal de producto-capital y la propensión marginal al ahorro. Ambas desempeñan un papel primordial en las estrategias de desarrollo y en los análisis del esfuerzo interno realizado por los países. Queda, por otra parte, el camino abierto para la inclusión de otros indicadores representativos de la estructura económica, por ejemplo, representativos del tipo de desarrollo equilibrado o no (véase P. S. Swamy, 1967), etc., que habría que seleccionar atendiendo a la disponibilidad de datos, a su significado específico, y a la necesidad de limitar el número de indicadores que sirvan de base a la clasificación de los países.

#### 4. Resultado de las clasificaciones

Se presentan a continuación las clasificaciones obtenidas a base de tres series o grupos de indi-



## (Conclusión)

Indicador	V. Aspectos dinámicos (tasas medias de crecimiento anual)								VI. Valores estructurales	
	Sector manufacturero		Sector minería		Sector agricultura, caza y pesca		Exportaciones		Relación producto capital	Propensión al ahorro
	1960-1969 <sup>a</sup>	1950-1960 <sup>a</sup>	1960-1969 <sup>a</sup>	1950-1960 <sup>a</sup>	1960-1969 <sup>a</sup>	1950-1960 <sup>a</sup>	1960-1969 <sup>a</sup>	1950-1960 <sup>a</sup>	1960-1969 <sup>a</sup>	1950-1968
3.6	4.0	4.2	10.4	8.0	2.1	2.0	2.0	3.7	0.169	0.260
5.7	0.4	6.6	— 4.4	6.6	— 0.1	2.8	— 3.5	6.7	0.339	0.174
5.5	9.1	5.6	16.4	8.5	4.4	3.8	2.6	6.4	0.359	0.182
5.0	6.5	5.1	5.6	2.7	3.1	3.4	4.5	4.7	0.250	0.170
6.9	8.0	7.9	—	—	4.4	4.9	4.7	9.3	0.378	0.135
4.5	—	5.3	—	3.9	—	2.3	1.9	4.5	0.285	0.219
4.5	4.7	4.9	5.7	3.3	4.1	2.5	7.0	3.1	0.365	0.096
5.5	5.5	8.0	— 9.4	2.7	3.3	2.4	4.3	7.7	0.418	0.132
5.2	4.6	7.0	2.3	0.5	2.9	3.5	4.9	10.9	0.437	0.170
1.4	2.7	2.3	5.9	5.2	1.3	0.8	3.6	— 1.5	—	—
5.2	7.0	7.8	— 1.2	13.5	2.0	3.6	2.0	8.7	0.318	0.169
6.8	6.2	7.6	6.3	5.2	4.5	3.4	4.1	5.6	0.381	0.201
6.9	7.3	9.7	2.7	1.4	3.0	4.7	6.4	8.2	0.321	0.121
8.1	8.8	10.7	6.4	14.2	2.5	5.5	4.3	8.7	0.444	0.201
4.3	1.9	5.1	21.0	0.1	2.0	2.7	3.2	5.3	0.265	0.11
5.1	7.3	6.7	10.0	3.1	4.8	1.6	9.6	4.1	0.275	0.171
3.4	7.4	2.0	1.5	3.2	5.6	1.1	8.1	— 0.3	0.224	0.135
0.8	3.9	1.2	—	—	— 0.1	1.6	— 3.5	4.3	0.235	—
4.5	9.7	6.2	7.9	2.2	5.9	4.9	7.0	2.9	0.277	0.102

Relación siguiente  $\frac{x_i - \min_1(x_i)}{\max_1(x_i) - \min_1(x_i)}$  siendo  $x_i$  el valor del indicador correspondiente al país  $i$ -ésimo.

cadres, a saber: a) el ingreso por habitante; b) los 23 indicadores de nivel de vida, que incluyen el anterior; c) los 23 anteriores, más los 41 de estructura y aspectos dinámicos (64 indicadores); y d) 4 indicadores: población total, ingreso por habitante, alfabetización y urbanización.

A cada uno de estos grupos se han aplicado sucesivamente dos medidas de heterogeneidad o "distancia" (en sentido amplio) entre pares de países, que se definen en el capítulo II y que se designan abreviadamente en los cuadros como relación de heterogeneidad 1 y 2.

a) *Clasificación según el nivel de ingreso por habitante*

Por tratarse de un solo indicador pueden ordenarse los países desde el más alto al más bajo, e identificarse las agrupaciones según el indicador. En el cuadro 3 (véase también el dendrograma 1) aparece una agrupación de países de alto ingreso, otra de ingreso medio y bajo y finalmente una de ingreso muy inferior a todas las anteriores. Estas denominaciones son relativas al lugar que ocupan los ingresos dentro de América Latina.

En el grupo de altos ingresos se separa Argentina con un ingreso superior al del subgrupo que le sigue (entre 627.2 para Venezuela y 698.5 para el Uruguay). En el subgrupo inferior se encuentran Costa Rica y Perú.

En el grupo de ingresos medios hay dos subgrupos; el primero comprende países muy disímiles, como Brasil y Colombia por un lado, y algunos de los países centroamericanos por el otro. En el segundo subgrupo figura Bolivia junto con dos países centroamericanos.

En el grupo inferior sólo se encuentra Haití.

b) *Clasificación a base del total de indicadores sobre nivel de vida*

Al agregar al nivel de ingreso medio por habitante al resto de los indicadores de la primera etapa y aplicar la relación de heterogeneidad 1<sup>13</sup> se observa que aparte la imposibilidad de ordenación por no tratarse de un indicador único, se desplazan algunos países con respecto a los grupos anteriores. Esto estaría subrayando que no basta el nivel de ingreso por habitante para representar los distintos aspectos de la situación de los países. (Véase el cuadro 4 y el dendrograma 2.)

<sup>13</sup> Fórmula (1), Sección C.

**Cuadro 3**  
**AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR EL NIVEL DE INGRESOS POR HABITANTE<sup>a</sup>**

I. a)	Argentina	916.8
b)	Uruguay	698.5
	Chile	645.3
	Panamá	640.0
	México	628.5
	Venezuela	627.2
c)	Costa Rica	528.5
	Perú	419.7
II. a)	Colombia	358.9
	Nicaragua	354.6
	Brasil	353.3
	El Salvador	330.8
	Guatemala	330.0
	Ecuador	299.7
	Paraguay	275.6
b)	Honduras	248.7
	República Dominicana	237.4
	Bolivia	199.4
III.	Haití	97.5

<sup>a</sup> Relación de heterogeneidad 1. Fórmula (1), Sección C.

Entre los cambios que merecen citarse se encuentran los siguientes:

i) La inclusión de Uruguay en el mismo subgrupo que Argentina, a consecuencia de la mayor homogeneidad que resulta en los distintos rubros (salud y nutrición, educación, etc.), que supera las diferencias en el nivel de ingreso por habitante.

ii) El desplazamiento de México y Perú a un grupo de países de ingreso por habitante inferior y que comprende algunos de los países de mayor extensión territorial.

iii) La aparición de mayor número de subgrupos, que posibilitan una separación más neta entre los países centroamericanos.

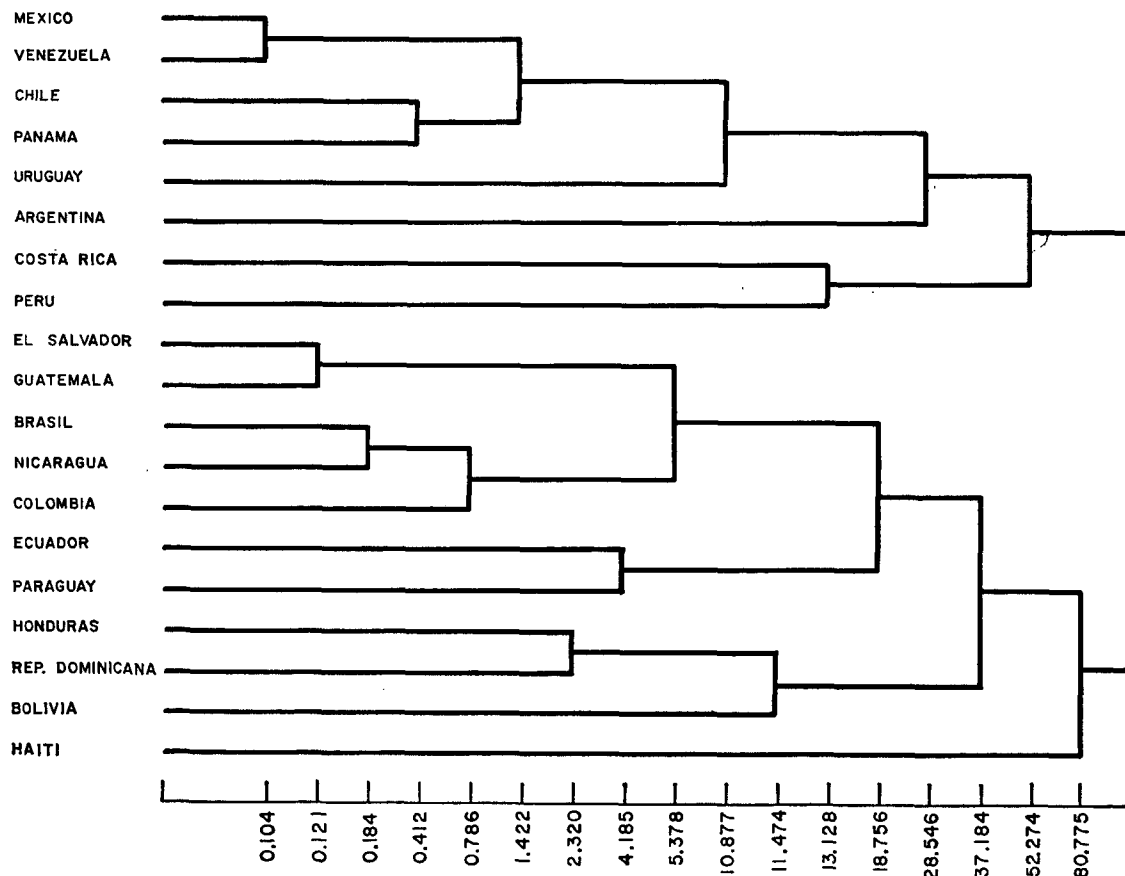
iv) Finalmente la separación de la República Dominicana del subgrupo que constituía junto con Bolivia y Honduras.

Al aplicar la relación de heterogeneidad 2<sup>14</sup> se produjo una conformación distinta del grupo de países de más alto ingreso. La ponderación que resulta de la determinación de los coeficientes de Ivanovic no difiere mucho para los distintos in-

<sup>14</sup> Fórmula (6), Sección C.

**Dendrograma 1**

**CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN INGRESO NACIONAL POR HABITANTE Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 1**



**Cuadro 4**  
**AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR LOS INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>**

I. a)	Argentina
	Uruguay
b)	Chile
c)	Panamá
	Venezuela
d)	Costa Rica
II. a)	México
b)	Perú
	Colombia
	Brasil
c)	Nicaragua
	El Salvador
	Guatemala
	Ecuador
d)	Paraguay
e)	Honduras
	Bolivia
f)	República Dominicana
III.	Haití

<sup>a</sup> Relación de heterogeneidad 1. Fórmula (1), Sección C.

dicadores, lo que permite deducir que en este caso los grupos más numerosos de indicadores, que son los de educación y consumo, tienen más incidencia en la determinación de la relación de heterogeneidad. (Véase el cuadro 5 y el dendrograma 3.)

Es importante en este caso la aparición de un grupo intermedio respecto de la clasificación obtenida a base de la aplicación de la relación de heterogeneidad 1, y la formación de un grupo compacto, sin subgrupos, constituido por algunos de los países de más alto ingreso por habitante.

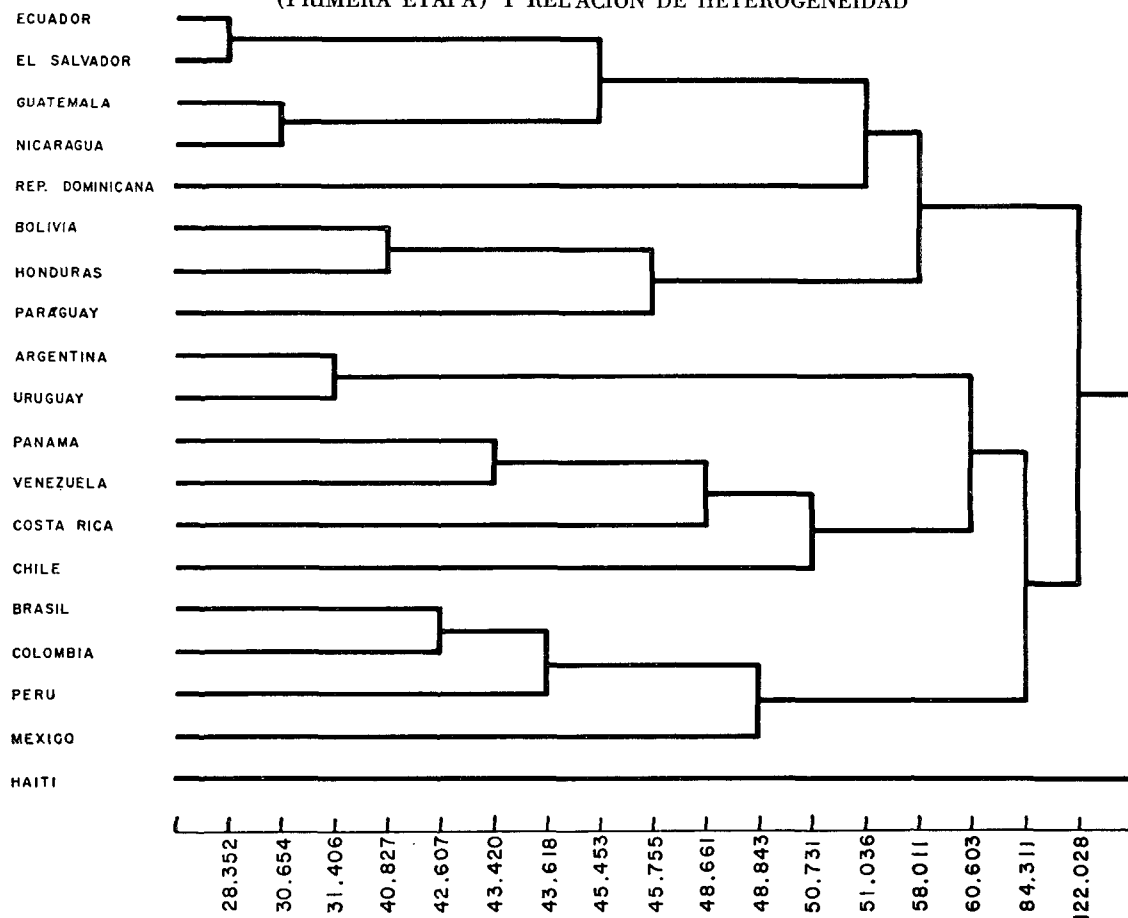
Al comparar los dos últimos resultados con el obtenido inicialmente, se advierte que la introducción de los diferentes indicadores de nivel de vida produce una separación más neta entre los países de gran extensión territorial (Brasil, Colombia) con respecto a algunos de los países centroamericanos.

c) *Clasificación basada en el total de indicadores*

La aplicación de la relación de heterogeneidad 1 da resultados bastante parecidos a la clasifica-

**Dendrograma 2**

**CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN INDICADORES DE NIVEL DE VIDA (PRIMERA ETAPA) Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD**



Cuadro 5

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>

I.	Argentina Uruguay Panamá Venezuela
II. a)	Colombia Perú Costa Rica
b)	Chile
c)	Brasil México
III. a)	República Dominicana
b)	Nicaragua Guatemala Ecuador El Salvador
c)	Bolivia
d)	Paraguay Honduras
IV.	Haití

<sup>a</sup> Relación de heterogeneidad 2, Fórmula (6), Sección C.

ción obtenida con el indicador del nivel de ingreso por habitante. El número de grupos es el mismo, pero Brasil y Colombia pasan a incorporarse al grado de países de más alto ingreso. (Véase el cuadro 6 y el dendrograma 4.) El grupo de los países centroamericanos queda incluido en el mismo grupo junto con Paraguay, Ecuador y Bolivia.

La aplicación de la relación de heterogeneidad 2 (véase el cuadro 7 y el dendrograma 5) introduce algunos cambios, particularmente la separación de Uruguay y de Bolivia, en grupos aparte.

d) *Clasificación de acuerdo con cuatro indicadores (población, ingreso por habitante, alfabetización y urbanización)* (Cuadros 8 y 9)

Se han realizado algunos trabajos de clasificación utilizando como concepto básico la tensión estructural, entendida como la discrepancia producida por el avance desigual de los distintos aspectos económicos y sociales del desarrollo. Entre los aspectos considerados figuraban el grado de urbanización y el nivel educacional.

La selección de los cuatro indicadores citados tuvo en cuenta estos antecedentes, y la clasificación se hizo aplicando las dos relaciones de heterogeneidad. En los resultados de ambas clasificaciones se observa la importancia de los factores

de población y urbanización, que hacen posible incluir en un mismo grupo, junto con Argentina, a países como Brasil, México, Colombia, Perú, que nunca aparecieron con ella, y al mismo tiempo la separan de Uruguay y de los demás países que como Costa Rica, Panamá, Chile y Venezuela, presentaban una mayor homogeneidad en los niveles de ingreso.

En los demás países de América Central, así como en los países de menor ingreso de Sudamérica (Ecuador, Bolivia, Paraguay), la menor homogeneidad de los factores población y urbanización impide que sean afectados por estos indicadores, aunque se producen algunos cambios dentro de los grupos con respecto a las clasificaciones anteriores.

## 5. Resumen

Como resumen de los resultados que se presentan en los cuadros 3 a 9, se han agrupado los diecinueve países de América Latina en siete clases o tipos. Los cuadros 10, 11 y 12 se basan en las clasificaciones presentadas en los anteriores cuadros 3 a 9.

El cuadro 10 indica la frecuencia o número de veces que aparece cada par de países en una misma clase (clase amplia o primera). El número de veces es mayor (al menos no menor) para las clases amplias, menos restrictivas y que contienen países más heterogéneos.

Cuadro 6

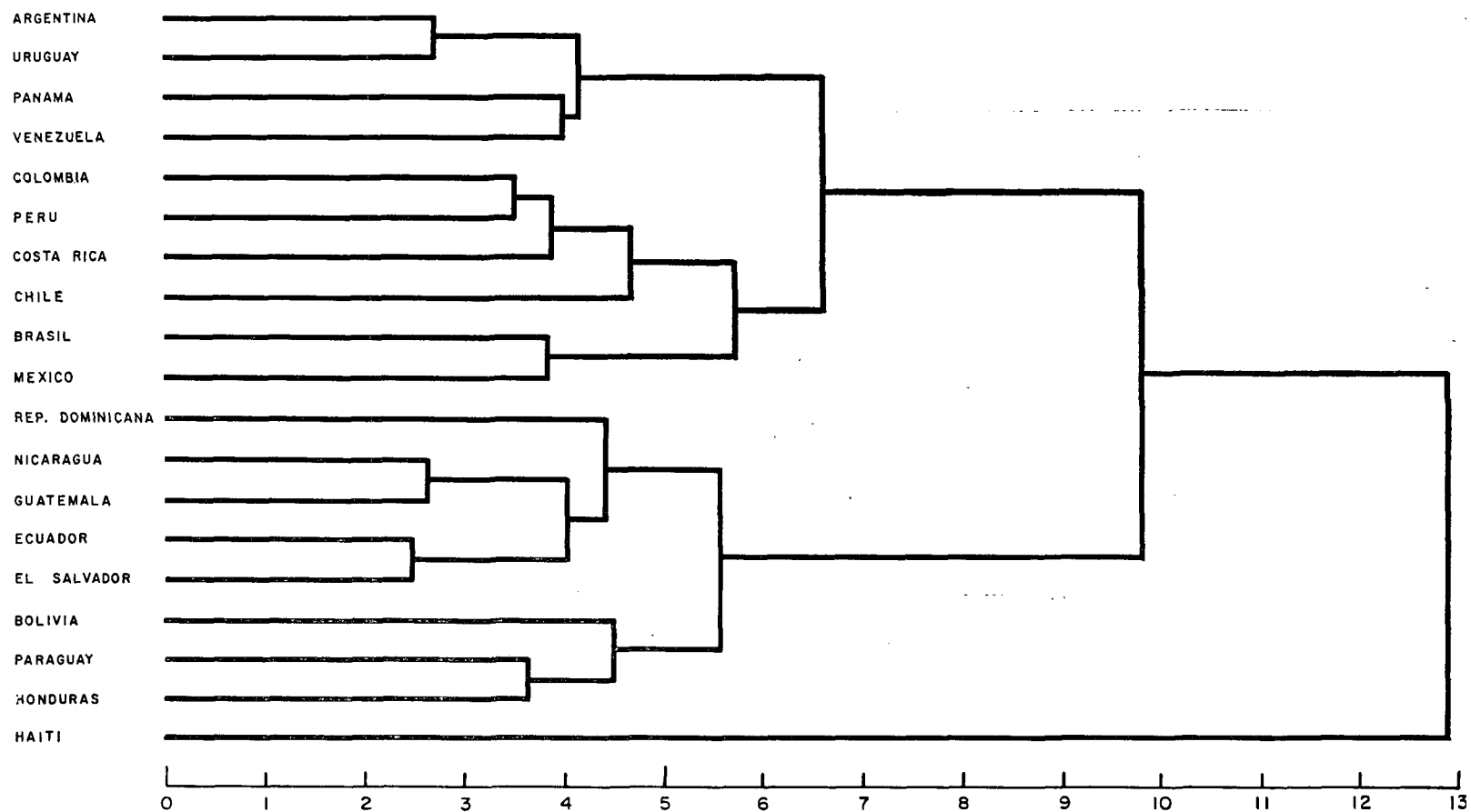
AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR INDICADORES DE NIVEL DE VIDA, ESTRUCTURA Y ASPECTOS DINÁMICOS<sup>a</sup>

I. a)	Argentina
b)	Uruguay
c)	Chile Venezuela
d)	Costa Rica Panamá
e)	Brasil
f)	Colombia Perú México
II. a)	El Salvador Guatemala Paraguay Honduras Nicaragua Ecuador República Dominicana
b)	Bolivia
III.	Haití

<sup>a</sup> Relación de heterogeneidad 1, Fórmula (1), Sección C.

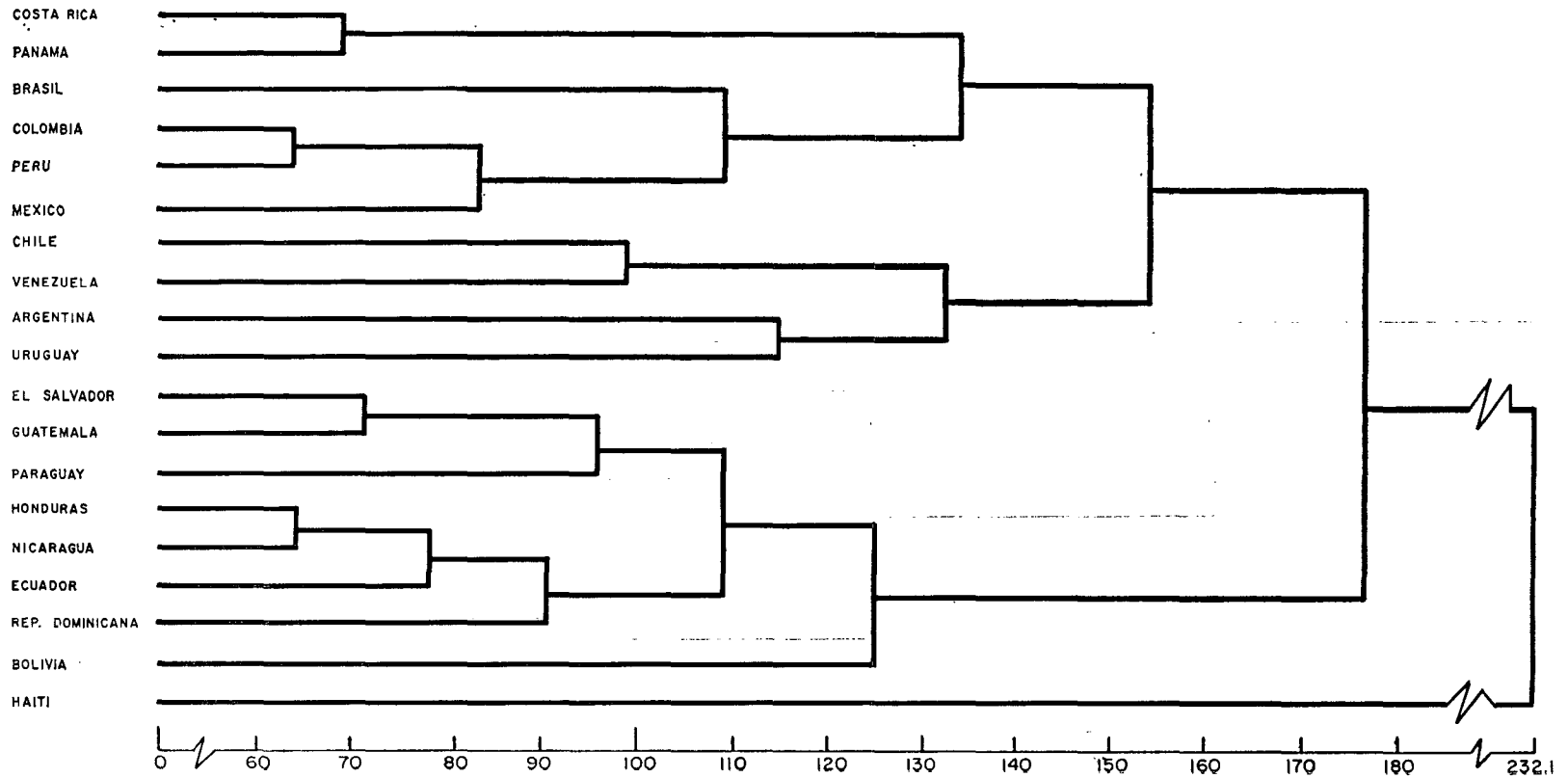
Dendrograma 3

CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN INDICADORES DE NIVEL DE VIDA (PRIMERA ETAPA) Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 2



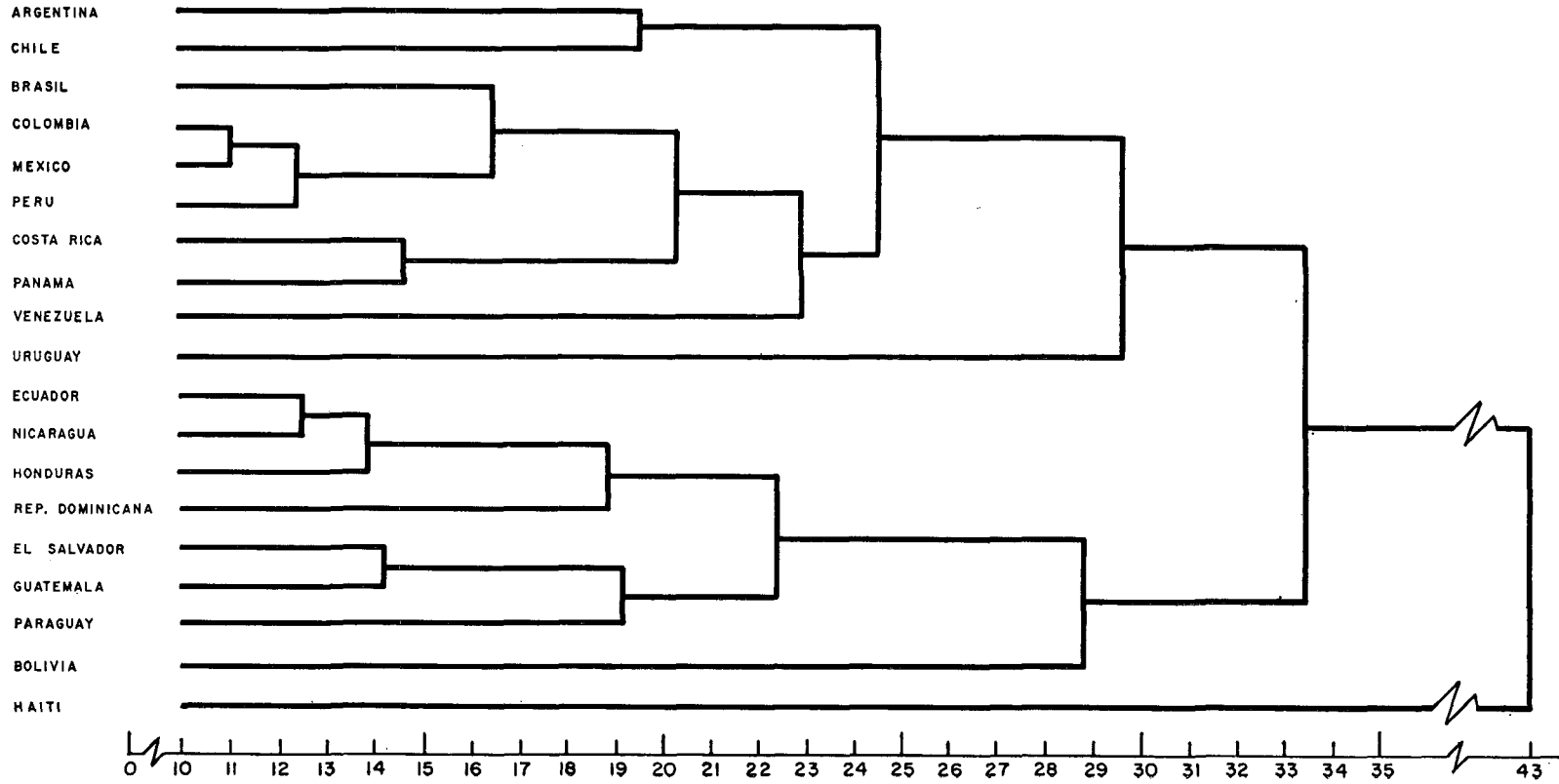
Dendrograma 4

CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN INDICADORES DE NIVEL DE VIDA (PRIMERA Y SEGUNDA ETAPA) Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 1



Dendrograma 5

CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN INDICADORES DE NIVEL DE VIDA  
(PRIMERA Y SEGUNDA ETAPA) Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 2



**Cuadro 7**

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR INDICADORES DE NIVEL DE VIDA, ESTRUCTURA Y ASPECTOS DINÁMICOS<sup>a</sup>

I.	a) Argentina
	b) Chile
	c) Costa Rica Panamá
	d) Venezuela
	e) México Perú Colombia Brasil
II.	Uruguay
III.	a) El Salvador Guatemala Paraguay
	b) Ecuador Nicaragua Honduras República Dominicana
IV.	Bolivia
V.	Haití

<sup>a</sup> Fórmula (6), Sección C.

**Cuadro 8**

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR LOS INDICADORES DE POBLACIÓN, INGRESOS POR HABITANTE, ALFABETIZACIÓN Y URBANIZACIÓN<sup>a</sup>

I.	a) Argentina
	b) México
	c) Perú Colombia
	d) Brasil
II.	a) Chile
	b) Venezuela
	b) Uruguay (bastante separado de los dos anteriores)
III.	a) Costa Rica Panamá
IV.	a) Bolivia República Dominicana Guatemala Ecuador
	b) Nicaragua Paraguay El Salvador Honduras
V.	Haití

<sup>a</sup> Relación de heterogeneidad 1. Fórmula (1), Sección C.

El cuadro 10 es el que ha servido de base para el cuadro 12, resumen de las clasificaciones anteriores, por su carácter más informativo sobre la homogeneidad relativa de los países. El cuadro 11 sirve principalmente para mostrar el aislamiento relativo o singularidad de los países. Así ocurre, por ejemplo, con Haití, con el par Costa Rica-Panamá, con Uruguay y con Argentina.

El cuadro 12 se obtiene tomando en cuenta la frecuencia de aparición de los países en un mismo grupo o clase en las diferentes clasificaciones obtenidas. Es interesante observar la concordancia de esta clasificación resumen con las que resultan de emplear los 64 indicadores.

Por otra parte, la comparación con las clasificaciones y tipologías obtenidas por otras entidades u organismos, que se presentan en el cuadro 13, indica cierto patrón general de similitudes entre países, a pesar de sus evidentes diferencias. Así, Argentina, Uruguay y Chile constituyen cada uno, una clase o tipo, incluyendo o no a Venezuela, que a su vez se aproxima a la clase binaria constituida por Costa Rica y Panamá, clase que aparece bien definida, o bien al grupo de Brasil, Colombia, México, que incluye o no al Perú, según la base de clasificación que se adopte.

De otro lado aparecen países relativamente pequeños, como Ecuador, El Salvador, Guatemala,

**Cuadro 9**

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR LOS INDICADORES DE POBLACIÓN, INGRESOS POR HABITANTE, ALFABETIZACIÓN Y URBANIZACIÓN<sup>a</sup>

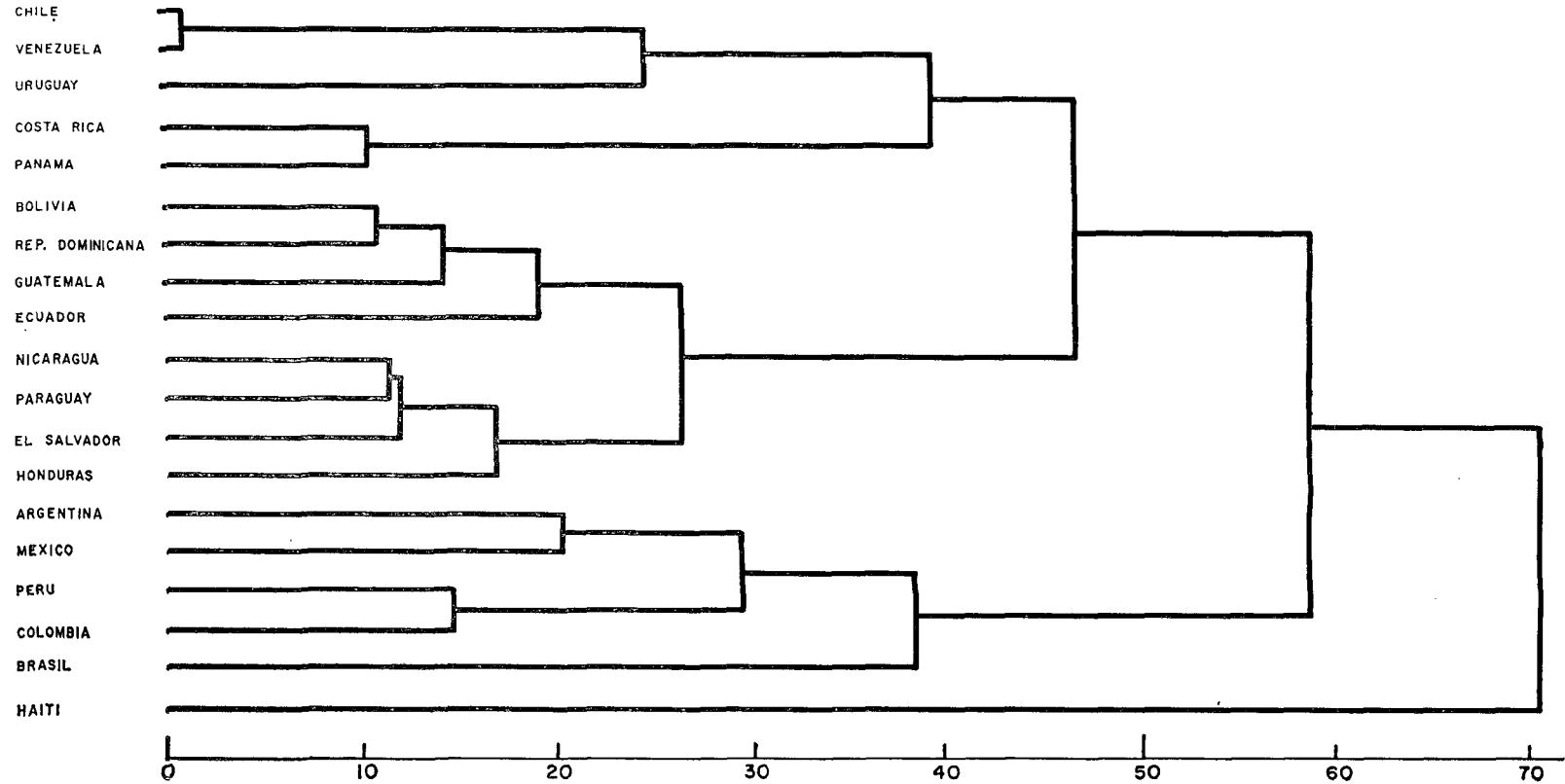
I.	a) Argentina
	b) México
	c) Colombia Venezuela
II.	a) Chile
	b) Perú
III.	a) Costa Rica Panamá
	b) Uruguay
IV.	Brasil
V.	a) Ecuador
	b) Guatemala Bolivia República Dominicana
	c) Honduras Nicaragua Paraguay El Salvador
VI.	Haití

<sup>a</sup> Fórmula (6), Sección C.



Dendrograma 6

CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN INDICADORES DE POBLACIÓN, INGRESO POR HABITANTE, ALFABETIZACIÓN Y URBANIZACIÓN Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 1





Cuadro 11

## AMÉRICA LATINA: FRECUENCIA DE APARICIÓN EN LA MISMA CLASE

<i>País</i>	<i>Bolivia</i>	<i>Brasil</i>	<i>Colombia</i>	<i>Costa Rica</i>	<i>Chile</i>	<i>Ecuador</i>	<i>El Salvador</i>	<i>Guatemala</i>	<i>Haití</i>	<i>Honduras</i>	<i>México</i>	<i>Nicaragua</i>	<i>Panamá</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Perú</i>	<i>R. Dominicana</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Venezuela</i>
Argentina	0	3	4	4	4	0	0	0	0	0	5	0	5	0	3	0	4	5
Bolivia		2	2	0	0	6	6	6	0	6	1	6	0	6	1	6	0	0
Brasil			6	3	3	2	2	2	0	2	5	2	2	2	5	2	1	2
Colombia				3	3	2	2	2	0	2	6	2	2	2	5	2	1	2
Costa Rica					4	0	0	0	0	0	4	0	6	0	4	0	4	5
Chile						0	0	0	0	0	4	0	4	0	5	0	4	6
Ecuador							7	7	0	7	1	7	0	7	1	7	0	0
El Salvador								7	0	7	1	7	0	7	1	7	0	0
Guatemala									0	7	1	7	0	7	1	7	0	0
Haití										0	0	0	0	0	0	0	0	0
Honduras											1	7	0	7	1	7	0	0
México												1	3	1	6	1	2	3
Nicaragua													0	7	1	7	0	0
Panamá														0	3	0	5	5
Paraguay															1	7	0	0
Perú																1	2	4
R. Dominicana																	0	0
Uruguay																		5

Cuadro 12

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN RESUMEN DE  
LOS PAÍSES POR FRECUENCIA DE APARICIÓN  
DE PARES DE PAÍSES EN EL MISMO GRUPO  
(Según el cuadro 10)

Clases	Países
A	Argentina
B	Uruguay
C	Chile, Venezuela
D	Costa Rica, Panamá
E	Brasil, Colombia, México, Perú
F	Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana
G	Bolivia
H	Haití

Honduras, Nicaragua, Paraguay y República Dominicana, en una clase que puede o no incluir a Bolivia; y, en posición bastante separada, está Haití.

La clasificación del cuadro 12 se aproxima a las de los cuadros 6 y 7. La clasificación del cuadro 6 es preferible a la del 7 por su mayor economía, aunque presenta al Brasil en distinto subgrupo que Colombia, México y Perú. En efecto, consta sólo de tres clases, mientras que la clasificación del cuadro 7 tiene cinco clases; y de nueve subclases frente a las diez de la clasificación del cuadro 9. (Debe insistirse en que estas clasificaciones no suponen una ordenación.)

La consideración simultánea de todos los resultados parciales obtenidos previamente supone implícitamente una mayor ponderación para el indicador de ingreso por habitante, en primer término, ya que interviene en todas las clasificaciones; y luego para los comprendidos en el nivel de vida, que intervienen en cuatro. Es decir que la clasificación final atiende primordialmente a la situación económicosocial en que se encuentran los países y sólo en forma secundaria a los aspectos estructurales de su producto, de sus recursos humanos, y de su mercado. Por ello debe tenerse cuidado en no asignar a esta tipología un sentido estrictamente vinculado con el proceso de desarrollo y las estrategias adoptadas. Sin embargo, no se descarta que la similitud de los niveles económicosociales alcanzados responda a su vez a cierta semejanza en las causas, como pueden ser: el tamaño del mercado, la dotación de recursos naturales, etc.

### 5. Comparación con otras clasificaciones

A continuación se examinan varios trabajos de clasificación de los países de América Latina y se comparan con la clasificación resumen del presente estudio.<sup>15</sup> (Véanse los cuadros 13 y 14.)

a) *CEPAL, El cambio social y la política de desarrollo social en América Latina* (Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.70.II.G.3)

*Objetivo.* Contribuir al estudio de la importancia relativa de las fuerzas que impulsan el cambio social y de la capacidad de los países para la aplicación de políticas sociales, estableciendo en lo posible patrones de indicadores en sus relaciones mutuas.

*Comentarios.* Por su especialización sólo coincide una tercera parte de sus 21 indicadores con algunos de los empleados en el presente estudio. Por otra parte éstos no se expresan numéricamente, sino en forma de "bajo", "medio", "alto". Además las tipologías se expresan de antemano, de acuerdo con los conceptos preestablecidos. Es interesante observar la elevada concordancia de estos tipos con los grupos establecidos con criterio demográfico.

En comparación con los grupos del presente estudio, se nota concordancia en la clasificación de Argentina, Uruguay, y Chile, así como en cuanto a Haití, y no tanto respecto a Bolivia. La mayor divergencia se refiere a Venezuela, por la tendencia principalmente social del enfoque.

*Criterios y procedimientos.* No se trata de medir explícitamente la desemejanza entre pares de países, ni de agrupar los países, sino de constituir una tipología de situaciones nacionales en relación con las tendencias de extensión de los programas sociales. Se proponen así cuatro tipos, caracterizados por diferentes combinaciones, alta, media y baja, de los indicadores mencionados.

b) *DESAL, "América Latina — Una y múltiple"*, de B. Cabezas de G. (ed. Herder, Barcelona, 1968).

*Objetivo.* Agrupar a los países latinoamericanos según cinco aspectos, a saber: demográfico, económico, económicosocial, cultural y político.

*Comentarios.* Ni los objetivos ni el carácter de los 58 indicadores básicos de esta clasificación difieren en mucho de los del presente estudio, pero sí el criterio y procedimiento empleados. En efecto, al sustituir los diferentes indicadores por

<sup>15</sup> Véase el cuadro 13.

Cuadro 13

## AMÉRICA LATINA: COMPARACIÓN DE ALGUNAS CLASIFICACIONES Y TIPOLOGÍAS

<i>Título del estudio</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
Estudio sobre la clasificación económica y social de los países de América Latina (CEPAL)	Argentina	Uruguay	Chile Venezuela	Costa Rica Panamá	Brasil Colombia México Perú	Ecuador El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Paraguay R. Dominicana	Bolivia	Haití
El cambio social y la política de desarrollo social en América Latina (CEPAL)		Argentina Chile Uruguay		Costa Rica Panamá	Brasil Colombia México Perú Venezuela	Ecuador El Salvador Guatemala Honduras Nicaragua Paraguay R. Dominicana	Bolivia	Haití
"América Latina una y múltiple" de B. Cabezas (DESAL, 1968)		Argentina Chile Uruguay		Panamá Venezuela	Colombia Ecuador Perú	El Salvador Guatemala Haití Honduras Nicaragua R. Dominicana		Bolivia Paraguay
Análisis de tipologías Programa Panamericano de Planificación de la Salud (Borrador, julio, 1970)	Argentina Uruguay		Chile Venezuela	Costa Rica Panamá	Brasil Colombia México	Ecuador Nicaragua Paraguay Perú R. Dominicana	Bolivia El Salvador Honduras	Guatemala
Contents and measurements (UNRISD, Ginebra, 1970)	Argentina Chile Uruguay Venezuela			Costa Rica Panamá	Brasil Colombia México Perú	Ecuador El Salvador Nicaragua Perú R. Dominicana		Guatemala Haití Honduras

NOTA: Para facilitar la comparación no se han incluido ahora Cuba ni los países no latinos del Caribe, aunque aparecen en varias de las anteriores clasificaciones. UNRISD da una ordenación no una clasificación de los países, pero para facilitar la comparación se han constituido aquí grupos de países sucesivos, prescindiendo de su orden dentro de cada grupo.

Cuadro 14

## AMÉRICA LATINA: COMPARACIÓN DE INDICADORES EMPLEADOS EN LAS CLASIFICACIONES

Indicadores	<i>Estudio sobre la clasificación económica y social de los países de América Latina</i>	<i>El cambio social y la política de desarrollo social en América Latina</i>	<i>Programa Panamericano Planifica- ción Salud</i>	UNRISD	DESAL
<i>Demografía y Salud</i>					
Esperanza de vida: total	x		x	x	
hombres					x
mujeres					x
Tasa mortalidad 0-1 mes					x
1-11 meses					x
1-4 años			x		
Porcentaje muerte grupo A <sup>a</sup> por gastroenteritis			x		x
habitantes por médico			x		x
por cama hospital	x		x		x
por enfermera					x
por dentista					x
Población	x	x			
Tasa de crecimiento	x(2) <sup>b</sup>	x	x		
Tasa de fecundidad			x		
Porcentaje en población menores de 15 años		x	x		
de más de 55 años			x		
<i>Nutrición</i>					
Consumo de: calorías	x		x		x
proteínas	x		x	x	x
grasas					x
leche					x
<i>Educación</i>					
Porcentaje de alfabetismo	x		x		x
Nivel de instrucción	x				x
Enseñanza primaria: egresados					x
matriculados	x		x	x	x
secundarios: egresados			x	x	
matriculados	x		x		
universitarios	x				x
Porcentaje de graduados universitarios					
Promedio de alumnos por maestro					x
Porcentaje de maestros titulados					x
Coefficiente de retención primaria					x
secundaria					x
Porcentaje del PIB en educación	x	x			
Su tasa de crecimiento		x			
Proyectos internos para mayor educación		x			
<i>Urbanización y vivienda</i>					
Urbanización	x(2)	x	x	x	x
Su tasa de crecimiento		x			x
Índice concentración urbana					x
Marginalidad urbana		x			
Porcentaje población en ciudades de más de 20 000 habitantes					

(Continúa)

Cuadro 14 (continuación)

<i>Indicadores</i>	<i>Estudio sobre la clasificación económica y social de los países de América Latina</i>	<i>El cambio social y la política de desarrollo social en América Latina</i>	<i>Programa Panamericano Planificación Salud</i>	<i>UNRISD</i>	<i>DESAL</i>
Porcentaje población por sectores		x	x		x
Población activa por sectores	x(10)				x
Adolescentes por sectores					x
Población con servicios de agua de luz eléctrica	x		x		x
de alcantarillado	x				x
de propietarios					x
Promedio persona por vivienda					
Por habitación	x			x	x
<i>Comunicación, transporte</i>					
Vehículos a motor					
Tiraje de diarios					
Receptores de radio	x			x	x
TV	x			x	x
Teléfonos	x			x	
Asistencia anual al cine					x
<i>Otros indicadores socioeconómicos</i>					
PIB o ingreso nacional: total					
Por habitante	x	x	x		x
Por persona económicamente activa					x
Por sectores	x(6)	x	x	x(2)	x
Tasa de crecimiento del PIB o ingreso: total	x(2)	x			
Por habitante	x(2)				
Por sectores	x(4)				x
Razones, coeficientes, propensiones (valores descriptivos de estructura: producto-capital, propensiones, históricos y proyectados)	x(2)				
Empleo o desempleo					x
Sector primario					x
Desigualdad en distribución del ingreso		x		x	
En distribución regional		x			
Capacidad de absorción de profesionales y especialistas		x			
Porcentaje en estrato ocupacional bajo					x
En sector primario					x
Productividad			x		
Capacidad instalada					x
Producción de cemento					x

(Continúa)

Cuadro 14 (continuación)

<i>Indicadores</i>	<i>Estudio sobre la clasificación económica y social de los países de América Latina</i>	<i>El cambio social y la política de desarrollo social en América Latina</i>	<i>Programa Panamericano Planificación Salud</i>	<i>UNRISD</i>	<i>DESAL</i>
Consumo de cemento por habitante	x			x(3)	
De energía por habitante	x			x	x
De papel de periódico por habitante	x				
De productos laminados	x			x	
Exportaciones: porcentaje en PIB:	x(2)				x
id. del principal producto de exportación					x
id. de manufacturas				x	
Tasa de crecimiento	x(2)			x	
Comercio exterior por habitante				x	
Importaciones principal producto					x
Efecto términos intercambio	x(2)				
Pagos a factores del exterior	x(2)				
Endeudamiento externo	x(2)				x
Impacto del sector público en empleo e inversión		x			
Capacidad de planificación		x			
Seguro social: porcentaje cotizantes					x
Perceptores de más de 64 años					x
viudas perceptoras					x
Aptitud del sector público para aumentar los seguros sociales		x			
<i>Indicadores sociopolíticos</i>					
Derrocamiento de gobiernos (1945-65)					x
Participación población en votaciones		x			x
Porcentaje de sindicalizados					x
Proyectos presión interna para reformas		x			
Oposición organizada públicamente					
<i>Número total de indicadores</i>	<i>64</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>18</i>	<i>58</i>

<sup>a</sup> Enfermedades infecciosas y parasitarias, según clasificación internacional de enfermedades (7a. Revisión de 1965).

<sup>b</sup> Entre paréntesis el número de indicadores empleados en el concepto que se expresa.



un solo índice global, se admite la posibilidad de ordenar los países de menor a mayor, en lugar de considerar grupos espaciales no necesariamente ordenables.

Se divide el recorrido total o diferencia entre los extremos superior e inferior de dicho índice global por el número de estratos  $g$  en forma de razón constante:

$$\frac{\log \frac{x_{\text{máx}}}{x_{\text{mín}}}}{g} = \log q$$

Hay que considerar previamente las posiciones de los países en el recorrido o campo de variación total para asegurarse de no dejar clases vacías. A pesar de las divergencias mencionadas, hay coincidencias en los países del grupo I. Los grupos II y III, intercambian Perú y Paraguay. El grupo IV incluye a Haití en ambas clasificaciones aunque difiere en cuanto a Bolivia y Guatemala.

*Criterios y procedimientos.* Se siguen las etapas siguientes:

i) Se determina el valor mínimo,  $x_1$  y el máximo,  $x_{20}$ , en los 20 países.

ii) Se forman 8 estratos con sus extremos en razón constante. A este fin se calculan la razón

$$q = \sqrt[8]{\frac{x_{20}}{x_1}}, \text{ y quedan determinados los 8 estratos:}$$

$$(x_1, x_1 q), (x_1 q, x_1 q^2), \dots, x_1 q^7, x_1 q^8).$$

iii) Para cada país se determina el número del estrato que contiene cada uno de sus indicadores transformados.

iv) Se halla la media aritmética de dichos números, extendida a todos los indicadores, para cada país.

v) Se aplica el procedimiento anterior, de razón constante, a dichas medias aritméticas, para formar 4 estratos, grupos o clases finitas.

c) *Análisis de tipologías* (Programa Panamericano de Planificación de la Salud, borrador. División de Investigaciones, Santiago de Chile, julio de 1970).

*Objetivo.* Agrupar los países de la región según características del desarrollo en general y de la salud en particular.

*Comentarios.* Los objetivos de este análisis no difieren en esencia de los que se enuncian en el presente documento aunque con mayor énfasis en el aspecto sanitario. En efecto, de sus 21 indicadores, la mitad se refiere a aspectos de salud,

nutrición y demográficos. Hay 10 de sus indicadores que no se incluyen en el presente documento por dificultad o inseguridad del dato, especialización o conveniencia de limitar el número de indicadores.

Tanto la diferente elección de indicadores, como la definición de la desemejanza y el criterio y procedimiento de agrupación explican la obtención de resultados distintos. Sin embargo, hay concordancias importantes. El grupo I de este estudio coincide con la unión de los grupos 1 y 2 del análisis que ahora comentamos, aparte de los países del Caribe que no fueron incluidos aquí. Y el grupo II, con los 4 y 5, excepto en cuanto al Perú, que figura en el 6. El grupo III coincide con la unión de 6, 7 y 8, aparte dicha excepción y la de Haití, que ahora figura separado en el IV.

*Criterios y procedimientos.* Se establece el número  $g$  de clases, pero al considerar varios valores sucesivos de éste, se aprecia su influencia en la homogeneidad de los grupos. Los valores de los 21 indicadores observados directamente se transforman mediante la siguiente fórmula, basada en los valores mejor y peor de cada indicador en el conjunto de los países:

$$\frac{\text{Valor observado} - \text{peor valor}}{\text{mejor valor} - \text{peor valor}} 100 = x$$

Esta expresión estandariza las observaciones, y es invariante a cambios de origen y de escala.

La medida de la desemejanza es la distancia euclídea aplicada a los indicadores transformados y a la correspondiente expresión ponderada.<sup>16</sup>

La desemejanza entre dos países se mide por la expresión,

$$d_{ij} = \sum_{h=1}^m p_h (x_{ih} - x_{jh})^2$$

en donde  $m$  es el número de indicadores;  $p_h$  es la ponderación del  $h$ -ésimo indicador, valor absoluto de su correlación con la esperanza de vida;  $x_{ih}$ ,  $x_{jh}$ , los valores del  $h$ -ésimo indicador transformado en los países  $i$  y  $j$ .

d) *Instituto de Investigación para el Desarrollo Social de las Naciones Unidas (UNRISD)*<sup>17</sup>

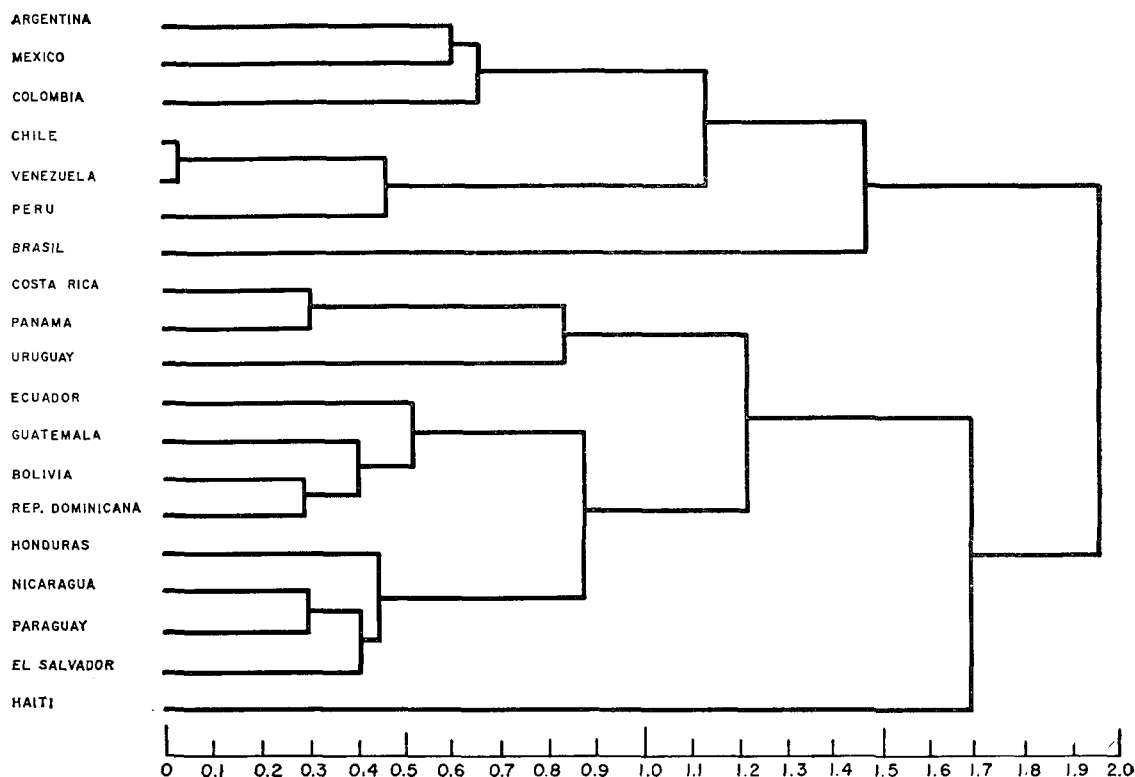
Se establecen puntos de correspondencia entre varios indicadores (73 que se reducen a 18 para

<sup>16</sup> Se define como ponderación de cada indicador, su correlación en valor absoluto con la esperanza de vida.

<sup>17</sup> UNRISD, *Contents, and measurement of socio-eco-*

### Dendrograma 7

#### CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA SEGÚN LOS INDICADORES DE POBLACIÓN, INGRESO POR HABITANTE, ALFABETIZACIÓN Y URBANIZACIÓN Y RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 2



el estudio), tratando de establecer conexiones entre grupos de indicadores y grado de desarrollo. A continuación se calcula un índice global ponderado.

- e) UNCTAD, *Groupement des pays par rapport à leurs profils socio-économiques*, Ginebra, noviembre de 1971, (UNCTAD/RD/36) 72-2101.<sup>18</sup>

*Objetivo.* Presentar un ordenamiento y agrupamiento que comprenda a los países “en desarrollo” y desarrollados, de acuerdo con los perfiles económicosociales de cada país, constituidos por once indicadores.

*onomic development — an empirical enquiry*, Research Report N° 70, Ginebra, 1969.

<sup>18</sup> Véase también UNCTAD, *Problème de l'identification des pays les moins avancés parmi les pays en voie de développement*, Research Memorandum N° 41, 1970.

*Comentarios.* El ordenamiento de los países se efectúa mediante la estimación de las distancias a un país hipotético cuyo perfil está determinado por los indicadores que señalan la peor situación para cada uno de los aspectos considerados en dicho perfil.

El agrupamiento se efectúa a base de la noción de semejanza entre los perfiles socioeconómicos de los países, calculada mediante la ‘distancia I’ (Ivanovic) (véase cap. 3-II) entre cada par de países. Cuanto menor sea ésta mayor será la similitud. Se presenta el dendrograma correspondiente, pero no se efectúa ninguna clasificación; es decir, no se determina un “umbral” a partir del cual quedan constituidos los grupos indicados.

Al comparar con la clasificación resumen se advierte que Argentina y Uruguay, que en la clasificación de este artículo aparecen separados, están también aislados, formando grupo sólo cuando se llega a un ‘umbral’ elevado; Haití y Boli-

via se vinculan al grupo de los países de menor ingreso; hay una extraña vinculación entre Costa Rica y Nicaragua; y México aparece desvinculado del subgrupo formado por Brasil, Colombia y Perú.

#### f) *Otros trabajos*

En la bibliografía sobre indicadores básicos y clasificación se encuentran referencias a otros trabajos publicados, como los de Adelman, Forni, Varsavsky y Aráoz.

### B. PERFILES, ORDENAMIENTO DE PAÍSES Y FACTORES INDEPENDIENTES

#### 1. *Perfiles económicosociales*

La evolución de los aspectos económicos y sociales no es independiente de la evolución del ingreso por habitante; por el contrario, la observación de los indicadores sugiere una relación entre las mismas. Partiendo de esta consideración resulta interesante observar en qué medida es posible establecer una correspondencia entre los distintos indicadores, tratando de distinguir características relacionadas con el desarrollo económico y social que, dado el caso, pudieran servir de referencia tipológica.

Cada estado, caracterizado por determinados valores medios para cada indicador, constituiría así un "perfil" económico y social que reflejaría los elementos "normales" o propios correspondientes y respecto a los cuales podrían referirse o evaluarse los logros obtenidos en cada país.

En los intentos destinados a obtener una clasificación de los países de América Latina, no se tuvo el propósito de vincular los resultados con determinados perfiles, por entenderse que las alternativas, tanto en lo que se refiere a los aspectos sociales del desarrollo, como a los estructurales, no corresponden necesariamente a pautas uniformes para todos los países, sino que más bien existía la posibilidad de que tales aspectos respondieran en gran medida a decisiones autónomas de política económica y también a las dotaciones de recursos naturales, humanos, etc., de que dispusiera cada país.

Por otra parte, el hecho de que la observación de la información recogida sugiera la idea de una evolución simultánea y gradual de los distintos indicadores de los aspectos económicosociales no muestra más que la relación existente entre los tipos de desarrollo alcanzados por los distintos países o regiones, pero de allí no puede inferirse que tales pautas sean inmutables en el sentido de determinar una orientación sobre los objetivos a conseguir en el futuro desarrollo de esos países cuando logren superar los niveles ya obtenidos.

Es, pues, importante destacar que los perfiles obtenidos sólo tienen valor informativo, y que la vinculación que se establece entre los distintos indicadores componentes de un determinado perfil

no tiene un carácter rígido; sólo se realiza para facilitar la descripción del proceso observado en América Latina y hacer resaltar las regularidades que en él se presentan.

Además las alteraciones en la situación económica interna y externa de los países de América Latina, así como los avances en la dilucidación de algunos de los problemas que se presentan en su desarrollo, son susceptibles de provocar cambios en los enfoques y en las políticas destinadas a superar los obstáculos que impiden su desarrollo. Es bien posible que esta situación repercuta en el futuro en variaciones en sus perfiles económicosociales, reflejando la adopción de nuevas pautas o estilos de crecimiento.

El análisis fue realizado a base de la agrupación establecida en el cuadro 12, que resume las distintas clasificaciones obtenidas. Se utilizaron solamente los indicadores correspondientes a nivel de vida.

Por no contar con datos para todos los países o por considerarse de calidad más dudosa el indicador respectivo, se excluyeron los aspectos siguientes: sector público en educación, promedio de personas por cuarto, viviendas según disponibilidad de alcantarillado, aparatos de televisión por mil habitantes y consumo de productos laminados. Para representar a cada indicador en un grupo de países se utilizó el promedio simple. Los resultados se presentan en el gráfico I.

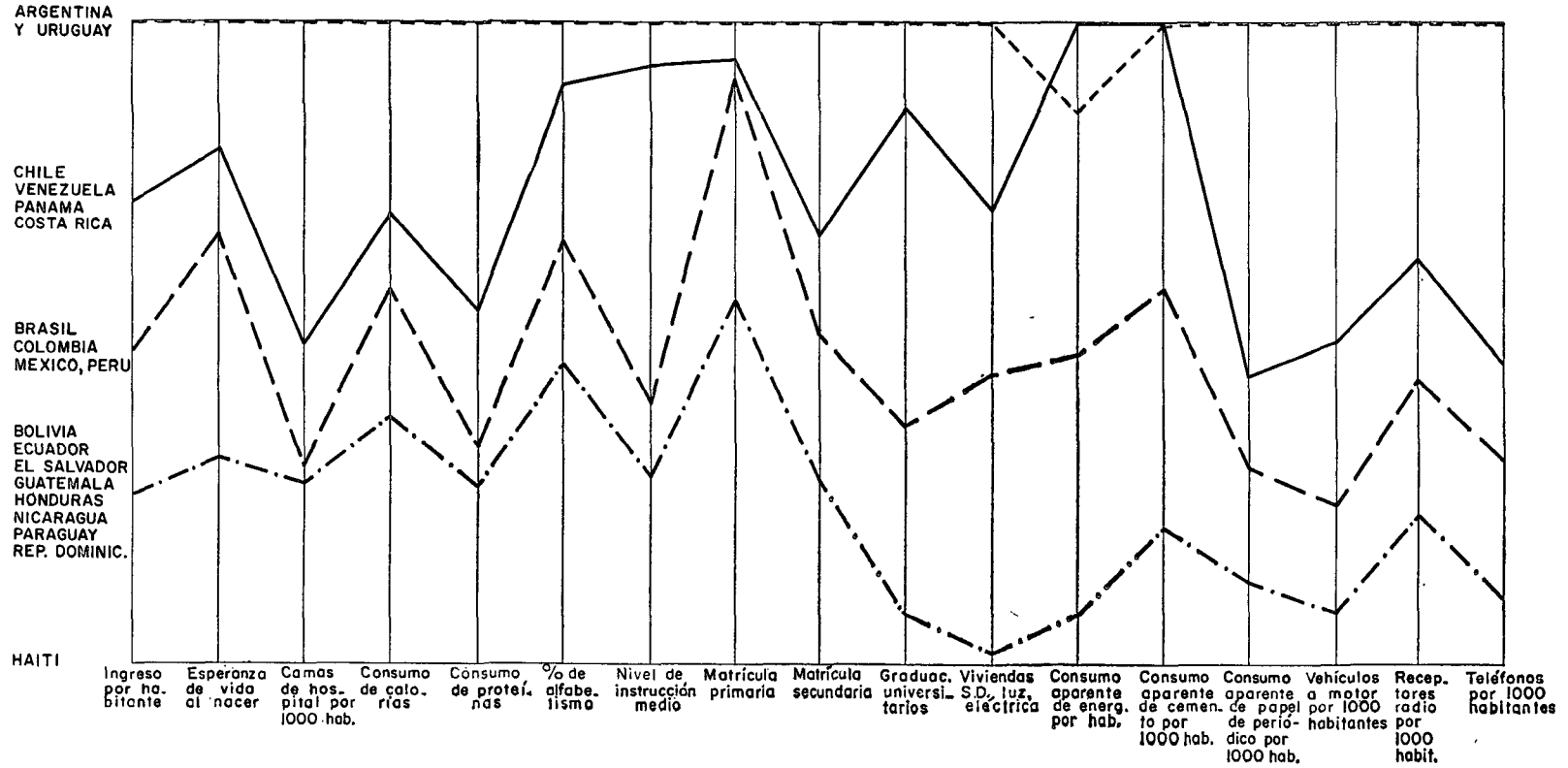
No se obtienen perfiles definidos, ya que para algunos grupos o países se produce un entrecruzamiento. En este sentido se confirma cuán inadecuado habría sido asignar un ordenamiento jerárquico a los resultados obtenidos en la clasificación. Así, por ejemplo, un país como Uruguay que presenta los más altos indicadores tanto en salud como en algunos aspectos parciales de educación y consumo, ocupa un nivel inferior en los restantes indicadores. Algo parecido ocurre en los otros grupos.

En gran medida parecería razonable suponer que la falta de perfiles perfectamente delimitados es consecuencia de las características propias de cada país (geográficas, institucionales, etc.,) y de las decisiones político-económico-sociales. Sin embargo, el entrecruzamiento de perfiles se produce dentro de límites bastante precisos, afectan-



Gráfico II

PERFILES ECONÓMICOSOCIALES (INDICADORES DE NIVEL DE VIDA)



do sólo a los grupos más próximos. Esto ha permitido suponer que una agrupación más adecuada de los grupos considerados podría facilitar la obtención de perfiles más definidos. Con esta finalidad se realizó el reagrupamiento siguiente, mediante la vinculación entre países o grupos de países que presentan un ingreso medio más próximo entre sí.

- I. Argentina, Uruguay
- II. Costa Rica, Chile, Panamá, Venezuela
- III. Brasil, Colombia, México, Perú
- IV. Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana
- V. Haití

Considerando estos grupos, resultan perfiles definidos (véase el gráfico II), y es posible establecer su ordenamiento.

De esta manera se confirmaría la observación inicial en el sentido de una evolución conjunta de los indicadores medios de cada grupo de países con el indicador global de ingreso por habitante.

Si se quieren aprovechar las ventajas del uso de los perfiles, se puede adoptar esta clasificación manteniendo como subclase los grupos del cuadro 12:

- I. a) Argentina
- b) Uruguay
- II. a) Chile, Venezuela
- b) Costa Rica, Panamá
- III. Brasil, Colombia, México, Perú
- IV. a) Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana
- b) Bolivia
- V. Haití

## 2. Ordenamiento de países

### a) Indicador global de desarrollo

El método anteriormente adoptado para clasificar los países de América Latina consistió en la determinación de relaciones de heterogeneidad mediante las cuales se trataba de medir el mayor o menor alejamiento o disimilitud entre cada par de ellos. Estas relaciones se aplicaron al conjunto de los distintos indicadores representativos de las características del grado de desarrollo alcanzado. Se dijo entonces que para mantener la información recogida, interesaba no reducirla a un solo indicador en el cual se fundieran las distintas facetas representadas. Desde este punto de vista, las agrupaciones resultantes no pretendieron establecer niveles absolutos jerárquicos de desarrollo, sino grupos relativamente homogéneos cuyos componentes tuvieran una mayor similitud entre sí y que eventualmente pudieran representar tipos de desarrollo, con características propias res-

pecto a los otros grupos. Si se observan las clasificaciones obtenidas se ve que, en general, hay notable concordancia entre las agrupaciones que se basan en el indicador de ingreso por habitante y las que se basan en el total de indicadores. Puede decirse que el ingreso por habitante es el más informativo de todos ellos y por eso, aunque sea susceptible de ser complementado con otros u otros, constituye uno de los indicadores más utilizados cuando se quiere representar el nivel general de desarrollo alcanzado por los países.

No obstante, continúa vigente el interés por confeccionar un indicador que pueda englobar distintos aspectos del desarrollo y sirva de base para establecer un ordenamiento de los países.

Uno de los problemas principales radica en obtener una definición de desarrollo económico social suficientemente concreta como para que pueda reflejarse en los indicadores estadísticos disponibles. No hay todavía una solución satisfactoria, pero conviene analizar los resultados obtenidos mediante el empleo de indicadores globales, que resumen gran cantidad de información. Con ese fin se aprovecharon los resultados de los trabajos de clasificación para establecer un indicador global de desarrollo.

Se trató de emplear la distancia establecida anteriormente como medida de heterogeneidad, pero referida ahora exclusivamente a un país tipo (que puede ser ficticio) que estaría determinado en cada aspecto por el indicador mínimo respectivo, es decir el que reflejase la peor situación entre todos los países. Cuanto mayor sea esa distancia respecto de este país tipo o base, mayor será la heterogeneidad y el nivel de desarrollo alcanzado por el país y viceversa.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que al reducir los distintos elementos o indicadores a una sola magnitud, se pierde información, ya que una misma medida o distancia puede ser la resultante de indicadores distintos y aun opuestos. Por ejemplo, si se considera en un espacio tridimensional una base o país tipo, a cada distancia corresponderían los puntos situados en la esfera que tuviera como centro ese punto y como radio la distancia mencionada. En este caso podrían considerarse en un mismo nivel de desarrollo países con situaciones muy distintas y hasta contradictorias en uno o hasta los tres indicadores respecto del país base. De hecho, en el análisis realizado no se presenta una situación tan extrema; por el contrario, los resultados obtenidos son aceptables. Pero no debe dejar de tenerse en cuenta este inconveniente en el establecimiento de un indicador general, ya que supone una falta de flexibilidad en el reflejo de las características que pueden presentarse en el proceso de desarrollo.

A los efectos de su aplicación se consideró como país base Haití, ya que es el de menos ingreso por habitante y reúne la mayoría de los indicadores mínimos de nivel de vida. Se consideraron tres tipos de distancias: la relación de heterogeneidad 1, la relación de heterogeneidad 2 (relación de heterogeneidad 1 a la que se aplicó la corrección de Ivanovic) y distancia Mahalanobis (véase Sección C, apartado 2). Los resultados se presentan en los cuadros 15, 16 y 17.

Para apreciar en qué medida la incorporación de indicadores económicos sociales modifica los resultados obtenidos, se estableció el ordenamiento que resultaría de utilizar sólo el indicador de ingreso nacional por habitante. (Véase el cuadro 18.)

**Cuadro 15**

AMÉRICA LATINA: ORDENAMIENTO ESTABLECIDO A BASE DE LA RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 1

Argentina	30 910.6
Uruguay	30 381.7
Venezuela	28 457.4
Panamá	28 101.5
Chile	27 211.1
Costa Rica	26 146.7
México	24 822.2
Colombia	23 241.6
Perú	23 102.6
Brasil	21 731.6
Ecuador	19 171.5
El Salvador	18 403.4
Nicaragua	18 060.0
Rep. Dominicana	17 300.1
Guatemala	15 779.0
Honduras	13 651.9
Paraguay	12 732.0
Bolivia	12 291.3
Haití	0

**Cuadro 16**

AMÉRICA LATINA: ORDENAMIENTO ESTABLECIDO A BASE DE LA RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 2

Argentina	12 844
Uruguay	12 601
Venezuela	12 320
Panamá	12 234
Chile	12 051
Costa Rica	11 632
Perú	11 496
México	11 260
Colombia	11 130
Brasil	11 026
Ecuador	9 803
El Salvador	9 656
Rep. Dominicana	9 239
Nicaragua	9 171
Bolivia	8 976
Guatemala	8 628
Honduras	8 190
Paraguay	7 818
Haití	0

**Cuadro 17**

AMÉRICA LATINA: ORDENAMIENTO ESTABLECIDO A BASE DE LAS DISTANCIAS DE MAHALANOBIS

Argentina	999.9
Uruguay	873.7
Chile	833.5
Panamá	829.3
México	819.8
Venezuela	818.8
Costa Rica	726.5
Perú	549.8
Colombia	502.7
Nicaragua	495.6
Brasil	493.5
El Salvador	454.7
Guatemala	453.3
Ecuador	397.2
Paraguay	349.2
Honduras	292.3
Rep. Dominicana	267.4
Bolivia	180.8
Haití	0

**Cuadro 18**

AMÉRICA LATINA: ORDENAMIENTO DE LOS PAÍSES SEGÚN EL INGRESO NACIONAL POR HABITANTE

Argentina	916.8
Uruguay	698.5
Chile	645.3
Panamá	640.0
México	628.5
Venezuela	627.2
Costa Rica	528.5
Perú	419.7
Colombia	358.9
Nicaragua	354.6
Brasil	353.3
El Salvador	330.8
Guatemala	330.0
Ecuador	299.7
Paraguay	275.6
Honduras	248.7
Rep. Dominicana	237.4
Bolivia	199.5
Haití	97.5

Puede verse que el ordenamiento al que se llega de acuerdo con las distancias de Mahalanobis (véase nuevamente el cuadro 17) es idéntico al que resulta utilizando el ingreso nacional por habitante. Sin embargo, la transformación del indicador general origina una alteración en las distancias relativas entre países. Se acercan a la Argentina los países comprendidos entre Uruguay y Costa Rica inclusive, mientras que los de niveles inferiores (Paraguay a Haití) se distancian. Así pues, la introducción de los aspectos económicos sociales se refleja en la modificación de los niveles relativos.

Son mayores los cambios del ordenamiento que resultan de las relaciones de heterogeneidad 1 y 2; Venezuela aparece en tercer lugar, México

desciende y Perú, en el caso de la relación de heterogeneidad 2, aparece sobre México. Otros cambios se producen entre los países de menor desarrollo. En ambos casos se produce un acercamiento con la Argentina más marcado aún que en el caso anterior.

b) *Clasificación y ordenamiento de países latinoamericanos en un grupo de 90 países no petroleros*

Un ejemplo interesante de las posibilidades de la metodología para el establecimiento de un indicador único es su aplicación para ubicar los países de América Latina en el ordenamiento de un conjunto de 90 países no petroleros.

Al ser ordenados por la UNCTAD<sup>19</sup> los resultados sitúan a gran cantidad de países de América Latina en rangos de desarrollo superiores a la mayoría de los países de África y Asia, y especialmente de países que como la India, no obstante sus indicadores medios, cuentan con un potencial de recursos (mercado interno, superficie, nivel mundial, etc.), que supera ampliamente al de los países pequeños de América Latina.

El método empleado por la UNCTAD, y descrito en el trabajo citado, se basa en el cálculo de distancias a un país supuesto o de referencia, definido por el conjunto de los valores inferiores de cada indicador utilizado. Representado cada país por un vector compuesto con los valores de sus correspondientes indicadores, las distancias se determinan de acuerdo con la fórmula de Ivanovic, en la cual se establece un indicador dominante, y las diferencias que surgen para el resto de los indicadores se ponderan en razón inversa de la correlación existente con los indicadores precedentes, utilizando un factor  $\pi \prod_{j=1}^{i-1} (1 - r_{ji.1.2..j} - 1)$  en donde  $r_{ji.1.2..j} - 1$  es el coeficiente de correlación parcial del indicador  $x_i$  con el  $x_j$  ( $j < i$ ). Es decir, cuanto más altos sean estos coeficientes de correlación respecto a los indicadores anteriores menor será el valor del factor de ponderación.

En consecuencia, el método supone que a la información del indicador dominante, sólo se le pueden agregar otros indicadores, en la medida en que su información no esté contenida en los anteriores, situación que se mide a través del factor  $\pi \prod_{j=1}^{i-1} (1 - r_{ji.1.2..j} - 1)$ .

En el trabajo mencionado el indicador inicial, de mayor peso, es el del PIB por habitante. Los

<sup>19</sup> UNCTAD, *Problème de l'identification des pays les moins avancés parmi les pays en voie de développement*. Research Report N° 45, 5 de noviembre de 1970.

indicadores restantes son usados con el objeto de efectuar dos tipos de clasificaciones:

i) Una clasificación para 1969, en la que el PIB por habitante se considera separadamente y los otros 10 indicadores se agrupan en la forma siguiente:

*Primer grupo de indicadores*

- 1) Consumo de energía por habitante
- 2) PIB de la población activa en la agricultura
- 3) Porcentaje de la población no agrícola
- 4) Parte de las industrias manufactureras en el PIB
- 5) Exportaciones de artículos manufacturados

*Segundo grupo de indicadores:*

- 1) Tiraje de diarios por 1 000 habitantes
- 2) Número de médicos por 100 000 habitantes
- 3) Porcentaje de alfabetizados
- 4) Duración media de la vida
- 5) Tasa de matrícula escolar

ii) Una clasificación para 1965 y 1969 en que se usaron los siguientes indicadores sin ningún tipo de agrupamiento:

- 1) PIB por habitante
- 2) Consumo de energía por habitante
- 3) Número de médicos por 100 000 habitantes
- 4) Parte de las industrias manufactureras en el PIB
- 5) Tasa de matrícula escolar
- 6) Proporción de manufacturas en las exportaciones totales

En ambas clasificaciones, los indicadores económicos utilizados se refieren a niveles por habitante y a la estructura productiva respecto del PIB total. Muchos países que encuentran dificultades para su expansión posterior por la pequeñez de sus mercados o su escasez de recursos, aparecen ubicados en rangos que denotan un mejor nivel de desarrollo porque en la actualidad sus indicadores unitarios son más altos. Por otra parte, indicadores de tipo estructural, como la participación de las industrias manufactureras en el PIB, según sea la magnitud del PIB, en porcentajes parecidos, pueden estar representando realidades muy distintas en cuanto al volumen y progreso técnico de la industria considerada, lo que tiene indudable importancia en la evaluación del grado de desarrollo alcanzado por un país.

Para superar estos inconvenientes se pensó realizar otra clasificación utilizando la metodología adoptada en el presente estudio, que tuviera en cuenta simultáneamente dos tipos de criterios: a) los que se refieren al nivel de desarrollo alcanzado por el país, descrito por los indicadores mencionados anteriormente y b) los que describen las



características del país en cuanto a la magnitud de su mercado, al volumen de su producto, etc., es decir, elementos potenciales para un desarrollo posterior. Los indicadores de potencialidad utilizados se escogieron entre los que figuran en el trabajo de la UNCTAD, sin perjuicio de reconocer la conveniencia de incluir más adelante otros que reflejen con más claridad el potencial económico de los países, como disponibilidad de distinto tipo de recursos, capacitación técnica de la mano de obra, etc., en la medida que lo permita la disponibilidad de nueva información.

A diferencia de la clasificación de la UNCTAD, la obtenida con la inclusión de este nuevo grupo de indicadores permitiría considerar el proceso de desarrollo no sólo en cuanto al logro de determinados promedios de producción, objetivos sociales y disponibilidad de bienes, sino también en cuanto a sus posibilidades de superar el estado de desarrollo alcanzado.

Los indicadores empleados se agruparon distinguiendo los dos aspectos de acuerdo con el siguiente detalle:

*Grupo I. Indicadores sobre nivel de desarrollo alcanzado*

- 1) PIB por habitante
- 2) Consumo de energía en kW por habitante
- 3) Tasa de matrícula escolar
- 4) Número de médicos por 100 000 habitantes
- 5) Parte del PIB proveniente de la industria manufacturera

*Grupo II. Indicadores de potencialidad*

- 1) Población total
- 2) PIB total
- 3) PIB de la industria manufacturera
- 4) Exportaciones totales

Los resultados pueden verse en los cuadros 19, 20 y 21.

En el trabajo de la UNCTAD se reconoce que, al haberse usado sólo los indicadores correspondientes al nivel de desarrollo en un momento determinado, no se han reflejado las posibilidades

**Cuadro 19**

AMÉRICA LATINA: UBICACIÓN DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS EN EL GRUPO DE LOS 90 PAÍSES EN DESARROLLO

Países de menor nivel de desarrollo	Clasificación UNCTAD			Clasificación CEPAL (1965)	
	11 inds. 1967	6 inds.		Sin corrección Ivanovic	Con corrección Ivanovic
		1965	1967		
Desde 1 a 10 lugar	—	—	—	—	—
Desde 11 a 20 „	Haití	—	Haití	—	—
Desde 21 a 30 „	„	Haití	„	Barbados Haití	Barbados
Desde 31 a 40 „	—	Bolivia	—	—	Haití
Desde 41 a 50 „	Bolivia Honduras	Honduras	Bolivia Honduras	Guyana Honduras	Guyana
Desde 51 a 60 „	Ecuador Guatemala R. Dominicana Paraguay El Salvador	Ecuador Paraguay Brasil R. Dominicana	Ecuador Paraguay R. Dominicana Guatemala	Paraguay Bolivia Nicaragua	Honduras Nicaragua Paraguay Bolivia
Desde 61 a 70 „	Brasil Nicaragua Colombia Perú	Guatemala El Salvador Perú Nicaragua Colombia	Brasil Perú El Salvador Colombia Nicaragua Guyana	El Salvador Guatemala Costa Rica R. Dominicana Panamá	Guatemala El Salvador Panamá Costa Rica R. Dominicana
Desde 71 a 80 „	Costa Rica Barbados Guyana Jamaica Cuba México Chile	Guyana Cuba Barbados Costa Rica México Jamaica Panamá	Cuba Barbados Costa Rica Jamaica Panamá Chile México	Ecuador Jamaica Brasil Colombia Perú Uruguay	Jamaica Ecuador Brasil Colombia Uruguay
Desde 81 a 90 „	Panamá Uruguay Argentina	Chile Uruguay Argentina	Uruguay Argentina	Cuba Chile México Argentina	Perú Cuba Chile México Argentina

FUENTE: CEPAL, elaboración propia a base de datos de la UNCTAD (op. cit.).

futuras, aunque esa previsión podría basarse en los resultados del trabajo de clasificación y ordenamiento sobre la situación alcanzada.

Se preparó el cuadro 19 que muestra, por tramos, la forma en que aparecen los países latinoamericanos en los trabajos realizados por la UNCTAD y la CEPAL.

En las clasificaciones efectuadas por la UNCTAD hasta el lugar 30º sólo aparece Haití y entre el 30º y el 50º aparecen Bolivia y Honduras. El resto se sitúa a partir del 51º lugar, en donde aparecen grupos que se mantienen para las 3 clasificaciones, junto con algunos países cuya presencia oscila, para los tramos establecidos, entre tramos contiguos.

Al comparar los resultados con la clasificación de la CEPAL, se aprecia que Barbados cambia de un lugar superior al 70 en la clasificación de la UNCTAD, al tramo comprendido entre 21 y 30; y Guyana, de un lugar superior al 60, al tramo comprendido entre 40 y 50. Los demás países que experimentan desplazamientos importantes con respecto del ordenamiento de la UNCTAD se advierten en el cuadro 20. Hay 13 países en total que pasan a rangos superiores, con un aumento promedio de 8.9 lugares, mientras que los que se desplazan a ubicaciones inferiores son 9 y el promedio de su desplazamiento es de 13.9 lu-

gares. Es decir, se produce una mayor dispersión en la ubicación que resulta para el conjunto de América Latina.

En conjunto, el total de desplazamientos hacia rangos inferiores y superiores se neutraliza, ya que el promedio total de variación de rangos para el conjunto de los países es de -0.22.

Interesó también conocer cuál era el efecto de reubicación producido en los otros países, sobre todo en aquéllos cuyos indicadores de "potencialidad" eran superiores. Para tal efecto, se seleccionó a los países cuya población supera los 15 millones de habitantes (véase el cuadro 21), entre ellos cuatro de América Latina. Se advierte que en este caso, salvo España cuyo descenso de promedios es ínfimo, el resto de los países experimenta aumento en sus rangos, especialmente entre los situados en los tramos inferiores del ordenamiento anterior. En conjunto, el promedio de aumento para los veinte países incluidos es de 11.4 lugares. Excluyendo a los cuatro países de América Latina, el promedio de aumento de los países restantes alcanza a 12.2 lugares.

Generalizando, el efecto relativo de reubicación entre los países de América Latina y los países de menor desarrollo con población superior a los 15 millones de habitantes, producido por la clasificación realizada, es desplazamiento neto

Cuadro 20

AMÉRICA LATINA: VARIACIÓN DE RANGOS DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA EN EL GRUPO DE LOS 90 PAÍSES EN DESARROLLO

	Clasificación UNCTAD			Promedio	Clasificación CEPAL (1965)		
	11 inds. (1967)	6 indicadores			Sin clasificación Ivanovic	Con clasificación Ivanovic	Promedio
		1965	1967				
Argentina	87	89	83	86.3	89	90	89.5
Barbados	73	74	74	73.7	28	26	27.0
Bolivia	49	40	41	43.3	54	57	55.5
Brasil	66	58	61	61.7	76	77	76.5
Colombia	69	69	66	68.0	77	78	77.5
Costa Rica	72	76	75	74.3	64	66	65.0
Cuba	77	73	71	73.7	81	83	82.0
Chile	80	81	79	80.0	83	87	85.0
Ecuador	56	52	55	54.3	67	73	70.0
El Salvador	60	63	65	62.7	62	62.5	62.2
Guatemala	57	62	60	59.7	63	62	62.5
Guyana	75	71	70	72.0	45	45	45.0
Haití	18	21	18	19.0	29	33	31.0
Honduras	50	48	47	48.3	50	53	51.5
Jamaica	76	78	77	77.0	72	72	72.0
México	79	77	80	78.7	85	88	86.5
Nicaragua	67	67	67	67.0	59	54	56.5
Panamá	81	79	78	79.3	66	64	65.0
Paraguay	59	56	58	57.7	52	55	53.5
Perú	70	66	63	66.3	79	81	80.0
R. Dominicana	58	59	59	58.7	65	68	66.5
Uruguay	86	84	81	83.7	80	80	80.0

FUENTE: CEPAL, elaboración propia a base de datos de la UNCTAD.

Cuadro 21

## AMÉRICA LATINA: VARIACIÓN DE RANGOS DE PAÍSES CON POBLACIÓN SUPERIOR A 15 MILLONES DE HABITANTES

	Clasificación UNCTAD			Pro- me- dio	Clasificación CEPAL (1965)		
	11 inds. (1967)	6 indicadores			Sin co- rrección Ivanovic	Con co- rrección Ivanovic	Pro- me- dio
		1965	1967				
Argentina	87	89	83	86.3	89	90	89.5
España	89	88	89	88.7	88	89	88.5
Yugoslavia	82	85	85	84.0	87	89	87.5
México	79	77	80	78.7	85	87	86.0
Colombia	69	69	66	68.0	76	77	76.5
Turquía	65	61	64	62.0	73	75	74.5
Filipinas	68	68	68	68.0	77	81	79.0
Brasil	66	58	61	61.7	75	76	75.5
RAU	54	51	52	52.3	72	74	73.0
Rep. de Vietnam	39	35	33	35.7	39	41	40.0
Tailandia	40	33	35	36.0	57	59	58.0
Corea	64	64	69	65.7	68	73	70.5
Pakistán	37	36	45	36.0	47	51	49.0
India	36	45	44	41.7	60	66	63.0
Indonesia	33	28	29	30.0	43	46	44.5
Congo (Rep. Dem.)	26	29	31	28.7	38	45	41.5
Nigeria	17	16	16	16.7	27	30	28.5
Birmania	24	4	23	17.0	31	29	30.0
Etiopía	6	12	3	7.0	22	28	25.0
Afganistán	14	9	8	10.3	23	22	22.5

FUENTE: CEPAL, estimación propia a base de datos de la UNCTAD.

negativo de los países de América Latina. Mientras que para un grupo que incluye a los países que se desplazan a lugares superiores la diferencia de los promedios alcanza a 33 lugares, para el otro que comprende países que se desplazan a lugares inferiores esta diferencia de los promedios de ubicación alcanzaría a 26.1 lugares. En conjunto, los países de menor desarrollo con población superior a los 15 millones de habitantes, mejoran relativamente en la escala de nivel de desarrollo con la inclusión de los indicadores de potencialidad, especialmente con referencia al siguiente grupo de países: Costa Rica, Panamá, Uruguay, El Salvador, Nicaragua, Paraguay, Jamaica, Barbados y Guyana.

Este efecto total en la variación del rango de los países está compuesto por cuatro factores, de acuerdo con las diferencias en la metodología empleada: la definición de distancia utilizada, el número de indicadores de nivel de desarrollo, el número de años considerados y la inclusión de los indicadores de "potencialidad".

Para aislar la influencia de este último factor se descompuso la variación de rangos en dos elementos: 1) la correspondiente a los tres primeros factores, que se mide por la variación de rangos existente en las clasificaciones de UNCTAD respecto a la que resulta de aplicar la metodología de la CEPAL con el primer grupo de indicadores sobre nivel de desarrollo alcanzado y 2) la

correspondiente a la inclusión de los factores de potencialidad, medida por la variación de rangos entre la anterior ordenación de la CEPAL aplicada al 1º grupo de indicadores y la que resulta de considerar ese grupo simultáneamente con los indicadores de potencialidad (la variación total de rangos se mide mediante la suma de los valores absolutos de todas las variaciones de rango registradas).

Los resultados pueden verse en el cuadro 22, en donde se observa que las variaciones de rango originadas en la inclusión de los indicadores de potencialidad son muy superiores a las que se producen por las otras causas mencionadas.

Estas observaciones indican la importancia que en la modificación de los resultados obtenidos por la CEPAL tiene la inclusión de los indicadores de "potencialidad", al agregar otro elemento en la consideración de los aspectos del menor desarrollo, efectuada previamente por la UNCTAD.

### 3. Determinación de factores independientes

Mediante el análisis factorial se busca reducir un determinado conjunto de variables que describen un fenómeno, en este caso los distintos aspectos del desarrollo económicosocial de los países de América Latina, a un número más reducido de factores independientes. De esta manera se trata

Cuadro 22

## AMÉRICA LATINA: VARIACIÓN DE RANGOS ENTRE EL ORDENAMIENTO DE LA UNCTAD Y EL DE LA CEPAL

	<i>Efecto de metodología e indicadores de nivel de desarrollo</i>	%	<i>Efecto de inclusión de indicadores de "potencialidad"</i>	%	<i>Total</i>	%
Grupo de 20 países de población mayor de 15 millones de habitantes	43	17.3	205.5	82.7	248.5	100.0
Grupo de 16 países de población mayor de 15 millones de habitantes (sin incluir países de América Latina)	30.7	14.2	185.0	85.8	215.7	100.0
Grupo de países de América Latina	82.4	30.9	184.5	69.1	266.9	100.0

FUENTE: CEPAL, elaboración propia a base de datos de la UNCTAD.

de que el fenómeno sea más fácilmente comprensible y analizable, y pueda ponderarse el peso de las principales fuerzas que lo determinan. Debido a las características del método, una vez establecidos los datos que forman parte del problema, sus resultados, es decir, la combinación resultante de los distintos indicadores que constituyen cada factor, son independientes del investigador. Si bien esto asegura conclusiones ajenas al control o a la influencia del investigador sobre los datos, puede dar lugar a grupos de indicadores de difícil interpretación. Además este método debe manejarse con cuidado por la influencia que la inclusión o exclusión de determinadas variables pueda tener en la formación de los factores.

No se pretende extraer de su aplicación una relación de causalidad entre los factores que de él resultan y las características económicas y sociales. Las relaciones obtenidas deben interpretarse en el sentido de una asociación entre los factores y el fenómeno considerado. En el caso de este estudio, el objetivo sería estimar factores independientes entre sí, que están asociados con el conjunto de todos los aspectos representativos del nivel de vida, y que, por consiguiente, son más apropiados para su descripción.

La agrupación de indicadores que se tomó en cuenta al aplicar el método de clasificación no consideró en absoluto la mayor o menor independencia que pudiera existir entre los agrupamientos de indicadores, efectuados *a priori*. Por eso interesaba precisar en qué medida podían mejorarse éstos y cuáles podrían ser los agrupamientos alternativos para representar los aspectos correspondientes al nivel de vida.

La aplicación del método de análisis factorial a los 23 indicadores sobre nivel de vida permitió llegar a 8 factores principales que, en conjunto, alcanzan a explicar más del 85% de la variación total. (Véase el cuadro 23.) Los factores resultantes no son siempre de fácil interpretación ya que, en algunos casos, suponen una combinación de indicadores que responde a distintos conceptos. Por otra parte, el indicador de ingreso por habitante tiene ponderaciones más o menos similares para los factores 1, 3, 5, 7 y 8. Su adjudicación a un solo factor resultaría arbitraria, por lo que se consideró mejor no incluirlo posteriormente. El hecho de que presente una relación lineal semejante con distintos factores, puede deberse a que este indicador resume en cierto modo el conjunto de la información. No considerando el ingreso por habitante, los factores que resultan son los siguientes:

*Factor 1.* Representa el consumo de energía y de algunos productos básicos, como el cemento y productos laminados. Es éste un factor cuya relación con el nivel de vida es indirecta, por cuanto refleja productos intermedios cuyo destino final depende de la utilización que reciben en el sistema económico en que son empleados. Sin embargo, es evidente que la disponibilidad de determinado tipo de bienes, como los de consumo duraderos y vivienda, vinculados con los productos intermedios que componen este factor, suponen un aumento del nivel de vida.

*Factor 2.* Refleja tanto el hacinamiento como un aspecto de la atención médica. Es evidente que pueden estar relacionados, pero no tanto como para justificar su inclusión en un solo factor.

*Factor 3.* Incluye un indicador sobre educa-

Cuadro 23

MATRIZ DE FACTORES: 23 INDICADORES DE NIVEL DE VIDA  
(Porcentajes de variabilidad explicada: 85)

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$	$F_7$	$F_8$
1 Ingreso por habitante	0.46003 (0.21163)	0.09371 (0.00878)	-0.38954 (0.15182)	-0.04500 (0.002025)	-0.33483 (0.11211)	0.04384 (0.00192)	0.37037 (0.13717)	0.45940 (0.21105)
16 Consumo aparente de energía	0.89539	0.05121	-0.21809	0.11085	-0.01870	0.03934	-0.2639	-0.12427
17 Consumo aparente de cemento	0.66792	0.12248	-0.31904	0.21667	-0.22789	0.09474	0.11399	-0.44280
23 Consumo productos laminados	0.81951	0.03760	-0.00784	-0.10762	-0.25622	0.04069	0.22570	-0.30341
3 Habitantes por cama hospital	0.05896	0.92637	-0.12616	0.02431	-0.11374	0.01521	0.24151	-0.15797
12 Promedio personas por cuarto	0.05817	0.96298	-0.02356	0.04447	-0.01136	0.07311	0.15262	-0.08219
9 Matrícula Secundaria	0.16562	0.14730	-0.83434	0.20036	-0.09515	0.16683	0.18020	-0.08668
19 Consumo papel periódico	0.51573	0.02773	0.63207	-0.04762	0.06718	-0.13736	0.26111	-0.40199
20 Receptores de radio por 1 000 habitantes	0.08316	0.04341	-0.84232	0.03646	-0.27379	0.22893	0.15140	-0.12571
21 Teléfonos por 1 000 habitantes	0.16046	0.05761	-0.63943	-0.11887	-0.25587	-0.00028	0.16590	-0.59472
22 Aparatos de televisión	0.45221	-0.00113	-0.59296	0.08829	0.16596	-0.06403	0.26774	-0.45538
11 Gasto público en educación	0.07080	0.05228	-0.07866	0.88635	-0.12635	-0.06038	0.02092	-0.07064
7 Nivel instructivo medio	-0.00417	0.12189	-0.32417	0.13665	-0.82288	0.05065	0.13305	-0.21848
10 Matrícula Universitaria	0.34480	0.01965	-0.00468	0.08473	-0.77675	-0.05564	0.29470	-0.16896
14 Viviendas según disponibilidad de alcantarillado	0.05791	0.07339	-0.16264	-0.06000	0.00348	0.91910	0.04993	-0.05630
2 Esperanza de vida al nacer	0.20608	0.13577	-0.23223	0.16229	-0.06781	0.16036	0.68078	-0.50683
4 Consumo de calorías	0.16801	0.26958	-0.23160	-0.15997	0.22070	-0.11298	0.74413	-0.25453
5 Consumo de proteínas	0.01871	0.15272	-0.40824	-0.23076	-0.11869	-0.19265	0.59467	-0.40674
6 % Alfabetismo	0.21301	0.31381	-0.13861	0.24542	-0.33159	0.17341	0.52925	-0.48377
8 Matrícula Primaria	0.04247	0.31535	-0.18707	0.24841	-0.27381	0.27567	0.69795	0.11761
13 Viviendas según disponibilidad de agua	0.42983	0.12481	-0.17750	0.25149	-0.08847	0.09299	0.18173	-0.75038
15 Viviendas según disponibilidad de luz eléctrica	0.37113	0.20477	-0.16694	0.01994	-0.29077	0.04551	0.12565	-0.75649
18 Vehículos motor por 1 000 habitantes	0.27172	0.06085	-0.43602	-0.15183	-0.29243	-0.09311	0.34419	-0.58876

ción secundaria, otro sobre la disponibilidad de teléfonos y tres, relativos a los medios de comunicación de masas (periódicos, radio y televisión). Así, este factor estaría basado en los medios de comunicación, reflejo de la modernización de las sociedades. Aun cuando la receptividad a estos medios depende de un mínimo nivel educativo, no surge nítida la vinculación con la educación secundaria, independientemente de otros factores educativos.

*Factores 4 y 6.* Interesa considerar estos factores simultáneamente, por cuanto cada uno de ellos está formado por un solo indicador. El uso de estos indicadores, por otra parte, ofrecía algunas dudas tanto por el carácter provisional de algunas estimaciones del gasto público en educación, como porque la provisión de sistemas de alcantarillado se refiere a la población urbana, cuya proporción es muy variable para los distintos países. Debido a ello, se consideró conveniente no incluirlos en el resto del análisis.

*Factor 5.* Representa tanto el nivel de instrucción media de la población como la eficiencia en la educación universitaria. Denota la vinculación existente entre el nivel educacional de la población y la educación universitaria ya que cuanto mayor es aquél, mayor es la posibilidad de acceso a la educación universitaria.

*Factor 7.* Supone dos aspectos definidos y distintos. Por un lado elementos vinculados a aspectos sanitarios y alimenticios: la esperanza de vida al nacer refleja en conjunto todos aquellos factores que inciden sobre la prolongación de la vida humana, especialmente la atención médica y las posibilidades alimenticias. De ahí que su inclusión junto con los aspectos relativos al consumo de calorías y proteínas parezca natural. El otro elemento que queda incluido en este factor es el correspondiente a la educación primaria y al nivel de alfabetización, representando en conjunto el nivel más elemental de educación.

Puede notarse que mientras el grado general de alfabetización es el resultado de la política educacional seguida con anterioridad, el indicador de educación primaria es un reflejo de los resultados de la política actual en materia educacional.

*Factor 8.* Comprende los aspectos relativos a la calidad de la vivienda (disponibilidad de agua y luz eléctrica) y un indicador sobre la existencia de vehículos a motor. Tampoco en este caso puede comprenderse a este factor como representando un concepto operativo preciso.

Una de las consecuencias de este primer análisis es la imposibilidad, en varios casos, de distinguir factores susceptibles de una definición precisa, ya que, por el contrario, aparecen mezclados indicadores que responden a aspectos bastante he-

terogéneos. Los indicadores de educación aparecen en tres factores totalmente distintos y representan niveles educativos diferentes. También los aspectos de consumo constituyen dos factores perfectamente definidos: los relativos a energía y productos básicos y los vinculados a los medios de comunicación. Finalmente los indicadores de nutrición se asocian al indicador general de salud.

En este momento del análisis interesa saber si los factores que aparecen hasta aquí se mantienen al disminuir la influencia de algunos indicadores y comprobar si mediante la omisión de algunas variables podrían obtenerse factores de significación más definida. Se procedió a aplicar otra vez el método de previa omisión de los indicadores: "gasto público en educación" y "viviendas según disponibilidad de alcantarillado". Los resultados pueden observarse en el cuadro 24.

Sólo dos factores de los que aparecieron anteriormente se mantienen: el 2 y el 5, que ahora pasan a ser respectivamente el 2 y el 4. En cuanto al ingreso por habitante también aparece con factores de carga similares para distintos factores.

La característica principal de los nuevos factores obtenidos es la aparición de un factor general, el número 1, que explica alrededor de un 20% del total de variación, y que comprende aspectos tales como vivienda, consumo de productos básicos y algunos relativos a los medios de comunicación. Con respecto al factor 3, comprende dos indicadores: el relativo a la enseñanza secundaria y el otro que es el que mide los receptores de radios por habitante. Estaban anteriormente juntos con los relativos a los medios de comunicación, que ahora se incorporaron a un factor más heterogéneo.

En los factores 5 y 6 se producen también algunas alteraciones con respecto al agrupamiento anterior: el factor correspondiente al nivel primario de educación aparece ahora más despejado, pero vinculado ahora al indicador nivel de salud. En cuanto al factor 6 se mantiene la agrupación de nutrición, pero mezclada ahora con otros indicadores de consumo. En resumen, esta segunda aplicación permitió despejar más los aspectos relativos a educación, pero no ha permitido llegar igualmente a otros factores más definidos en los restantes aspectos.

La omisión del indicador del ingreso por habitante dio resultados similares a los obtenidos anteriormente, con la ventaja de que permite aislar al factor de educación primaria, mientras mantiene dos factores de carácter general, el 1 y el 5. (Véase el cuadro 25.) Mientras el 1 es idéntico al número 1 anterior, el 5 agrega el indicador de esperanza de vida al nacer.

Lo que aún queda vigente es la separación del

Cuadro 24

MATRIZ DE FACTORES: 21 INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>  
 (Porcentajes de variabilidad explicada: 86)

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
1 Ingreso por habitante	0.55530	0.10067	-0.27863	-0.34846	-0.53139	-0.17806
13 Viviendas según disponibilidad de agua	0.72909	0.17124	-0.17262	-0.17725	-0.34579	-0.13782
15 Viviendas según disponibilidad de luz eléctrica	0.63732	0.24224	-0.13614	-0.36704	-0.41419	-0.02182
16 Consumo aparente energía	0.88067	0.01275	-0.18710	-0.00384	0.06010	-0.04817
17 Consumo aparente cemento	0.81721	0.11865	-0.31342	-0.25219	-0.15507	-0.15665
19 Consumo aparente papel periódico	0.59975	0.01784	-0.47040	0.07037	-0.55517	-0.02835
22 Aparatos televisión	0.59792	0.00465	-0.47873	0.14726	-0.49258	-0.09851
23 Consumo aparente productos laminados	0.80881	0.02329	0.09561	-0.25562	-0.26030	-0.11020
3 Habitantes por cama hospital	0.10321	0.92465	-0.10034	-0.11292	-0.21138	-0.19361
12 Promedio personas por cuarto	0.08550	0.96224	-0.02907	-0.01212	-0.07103	-0.16427
9 Matrícula Secundaria	0.23965	0.12226	-0.85165	-0.06221	-0.15478	-0.25234
20 Receptores radio por 1 000 habitantes	0.14048	0.03317	-0.83675	-0.24594	-0.25946	-0.14010
7 Nivel instructivo medio	0.08684	0.12057	-0.35833	-0.82706	-0.15043	-0.16540
10 Matrícula Universitaria	0.34053	0.00727	0.04373	-0.77195	-0.20455	-0.23543
4 Consumo de calorías	0.16859	0.25274	-0.05602	-0.19739	-0.69944	-0.45225
5 Consumo de proteínas	0.08583	0.15811	-0.19417	-0.11821	-0.85341	-0.19755
18 Vehículos motor por 1 000 habitantes	0.41696	0.08093	-0.28055	-0.32282	-0.71008	-0.03867
21 Teléfono por 1 000 habitantes	0.35171	0.08250	-0.53752	-0.28968	-0.61392	0.06350
2 Esperanza de vida al nacer	0.40322	0.15355	-0.20127	-0.10440	-0.50894	-0.59925
6 % Alfabetismo	0.41628	0.32899	-0.16586	-0.37163	-0.32493	-0.55066
8 Matrícula Primaria	0.01958	0.28195	-0.23632	-0.22961	-0.09876	-0.82213

<sup>a</sup> Excluidos indicadores Nos. 11 y 14.

**Cuadro 25**  
**MATRIZ DE FACTORES: 20 INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>**  
*(Porcentajes de variabilidad explicada: 86)*

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
13 Viviendas según disponibilidad de agua	0.72671	0.17447	-0.17732	-0.19023	-0.35096	-0.12595
15 Viviendas según disponibilidad de luz eléctrica	0.62798	0.23965	-0.13632	-0.38831	-0.42853	-0.00678
16 Consumo aparente energía	0.88137	0.01227	-0.19130	0.00101	0.06191	-0.05127
17 Consumo aparente cemento	0.81557	0.11909	-0.31688	-0.26301	-0.15726	-0.14962
19 Consumo aparente papel periódico	0.59938	0.01650	-0.47747	0.06728	-0.55128	-0.03382
22 Aparatos televisión	0.59524	0.00693	-0.48739	0.14696	-0.48422	-0.10157
23 Consumo aparente productos laminados	0.80563	0.02450	0.08449	-0.24581	-0.24444	-0.12614
3 Habitantes por cama hospital	0.09959	0.92552	-0.10268	-0.11219	-0.20716	-0.19414
12 Promedio personas por cuarto	0.08342	0.96304	-0.02996	-0.01235	-0.06946	-0.16350
9 Matrícula Secundaria	0.23798	0.12217	-0.85242	-0.07096	-0.15543	-0.24512
20 Receptores radio por 1 000 habitantes	0.13058	0.03793	-0.84424	-0.23499	-0.23851	-0.14597
7 Nivel instructivo medio	0.08112	0.11913	-0.35933	-0.83030	-0.14677	-0.16177
10 Matrícula Universitaria	0.33810	0.00428	0.03783	-0.76820	-0.19574	-0.24574
4 Consumo calorías	0.16814	0.25098	-0.06360	-0.19755	-0.69349	-0.46125
5 Consumo proteínas	0.08725	0.15350	-0.19860	-0.12568	-0.85629	-0.20131
18 Vehículos motor por 1 000 habitantes	0.41440	0.07879	-0.28722	-0.32666	-0.70657	-0.04246
21 Teléfono por 1 000 habitantes	0.34836	0.08089	-0.54146	-0.29749	-0.61386	0.06677
2 Esperanza de vida al nacer	0.40028	0.15903	-0.20989	-0.10986	-0.50287	-0.59476
6 % Alfabetismo	0.41370	0.33205	-0.17043	-0.38278	-0.32555	-0.54047
8 Matrícula Primaria	0.01909	0.28378	-0.23992	-0.23262	-0.09423	-0.82093

<sup>a</sup> Excluidos indicadores Nos. 1, 11 y 14.



Cuadro 26

MATRIZ DE FACTORES: 16 INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>  
 (Porcentajes de variabilidad explicada: 89)

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
16 Consumo aparente energía	0.92835	-0.12051	0.16181	0.00241	-0.17162	0.03356
17 Consumo aparente cemento por habitante	0.71315	-0.45675	0.31293	0.12442	-0.26900	0.20417
23 Consumo aparente productos laminados	0.69396	-0.11093	-0.12160	0.08843	-0.43058	0.41769
13 Viviendas según disponibilidad de agua	0.44291	-0.59590	0.10370	0.21204	-0.46698	0.14098
15 Viviendas según disponibilidad de luz eléctrica	0.35090	-0.70404	0.08896	0.18360	-0.42447	0.26529
9 Matrícula Secundaria	0.20794	-0.08530	0.83080	0.20886	-0.31844	0.02378
20 Receptores de radio por 1 000 habitantes	0.07511	-0.11337	0.83633	0.04582	-0.33699	0.17044
6 % Alfabetismo	0.24992	-0.46856	0.25913	0.52773	-0.21866	0.41069
8 Matrícula Primaria	0.05513	0.12128	0.38703	0.70404	-0.03837	0.43431
12 Promedio personas por cuarto	0.02234	-0.18711	-0.01281	0.88126	-0.06969	-0.05134
18 Vehículos motor por 1 000 habitantes	0.12022	-0.31009	0.20336	0.11697	-0.76612	0.39896
19 Consumo papel periódico	0.41227	-0.09634	0.34407	0.06749	-0.78836	0.04794
21 Teléfonos por 1 000 habitantes	0.07899	-0.44626	0.45874	0.01398	-0.65645	0.21314
22 Aparatos televisión	0.38236	-0.13553	0.35022	0.08667	-0.76244	-0.04242
7 Nivel instructivo medio	0.00931	-0.44007	0.98640	0.06612	0.04101	0.67453
10 Matrícula Universitaria	0.21518	-0.12119	0.02702	0.10268	-0.21125	0.88787

<sup>a</sup> Excluidos indicadores Nos. 1, 2, 3, 4, 5, 11 y 14.

aspecto educativo en tres grupos que responden a los tres niveles de educación y resultan independientes entre sí.

En cuanto a la concentración que se produce alternativamente en los otros factores mezclando los indicadores de salud y nutrición, consumo y vivienda, se realizaron nuevas corridas suprimiendo alternativamente los indicadores de salud y nutrición, educación y vivienda. Los resultados pueden observarse en los cuadros 26, 27 y 28.

Al suprimir salud, y nutrición, los indicadores de consumo quedan básicamente divididos en dos grupos, que representan consumo de energía y productos básicos y el resto de los indicadores referidos a medios de comunicación y disponibilidad de vehículos a motor. La división de los tres niveles de enseñanza subsiste mientras que los grupos de vivienda constituyen un factor separado, excepto el índice de hacinamiento (promedio de personas por cuarto) que aparece dentro del factor de educación primaria.

La supresión de los indicadores de educación (cuadro 28) permite distinguir los dos factores correspondientes a los indicadores de consumo: "consumo de energía y productos básicos" y "empleo de medios de comunicación". En cuanto a los indicadores de "salud y nutrición" y "vivienda" aparecen mezclados, pudiéndose notar las siguientes características: los indicadores de nutrición están separados de los de salud, y vuelve

a aparecer un factor que incluye hacinamiento y asistencia médica, como ocurría inicialmente. La "esperanza de vida al nacer" queda vinculada a los indicadores de vivienda y el indicador de disponibilidad de vehículos a motor queda vinculado a los indicadores sobre nutrición.

La supresión de los indicadores del grupo de vivienda no altera mayormente los resultados de los análisis anteriores en el sentido de la división de los indicadores de consumo en dos grupos, la separación de los indicadores de nutrición de los salud y los tres niveles distintos de la educación.

De acuerdo con los resultados observados pueden extraerse algunas conclusiones en cuanto a los distintos factores que aparecen acompañando en forma independiente a los distintos aspectos del nivel de vida:

a) La conveniencia de desagregar el sector educación en los tres niveles: primario, secundario y superior;

b) La separación de los indicadores de nutrición de los de salud, aunque respecto de éstos no haya aparecido una forma clara de agruparlos;

c) La separación de los indicadores sobre calidad de vivienda y los de hacinamiento;

d) La separación del consumo de energía y productos básicos respecto de los otros indicadores de consumo.

Evidentemente estas conclusiones sólo reflejan

Cuadro 27

MATRIZ DE FACTORES: 15 INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>  
(Porcentajes de variabilidad explicada: 87)

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$
2 Esperanza vida al nacer	0.50625	0.23710	-0.49461	0.31738	0.20125
13 Viviendas según disponibilidad de agua	0.76273	0.15531	-0.14362	0.28048	0.41710
15 Viviendas según disponibilidad de luz eléctrica	0.81167	0.16858	-0.26685	0.18296	0.34749
3 Habitantes por cama hospital	0.14756	0.93647	-0.24542	0.10965	0.05950
12 Promedio personas por cuarto	0.09331	0.97333	-0.09953	0.02387	0.05086
4 Consumo de calorías	0.16924	0.29629	-0.85619	0.15805	0.18781
5 Consumo de proteínas	0.19821	0.12764	-0.85657	0.32679	0.05548
18 Vehículos motor por 1 000 habitantes	0.53021	0.04221	-0.53601	0.45911	0.22423
19 Consumo papel periódico	0.25442	0.01571	-0.36916	0.64530	0.50644
20 Receptores radio por 1 000 habitantes	0.11115	0.11450	-0.15883	0.87437	0.07709
21 Teléfonos por 1 000 habitantes	0.51040	0.04004	-0.37367	0.67027	0.13373
22 Aparatos televisión	0.30426	0.03319	-0.25328	0.67234	0.44132
16 Consumo aparente energía	0.13909	0.03970	0.00972	0.20499	0.92610
17 Consumo aparente cemento	0.51540	0.13600	-0.13579	0.31743	0.68662
23 Consumo aparente productos laminados	0.34598	0.04672	-0.29178	0.04254	0.77238

<sup>a</sup> Excluidos indicadores No. 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 14.

Cuadro 28

MATRIZ DE FACTORES: 17 INDICADORES DE NIVEL DE VIDA<sup>a</sup>  
 (Porcentajes de variabilidad explicada: 89)

	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
4 Consumo de calorías	0.68023	-0.43899	0.13361	-0.04175	0.20924	-0.34138
5 Consumo de proteínas	0.84679	-0.19521	0.03206	-0.18381	0.13061	-0.25223
18 Vehículos motor por 1 000 habitantes	0.73724	-0.15200	0.32898	-0.29030	0.32923	-0.00667
19 Consumo aparente papel periódico	0.61587	-0.08554	0.56140	-0.16122	-0.04090	0.02406
21 Teléfonos por 1 000 habitantes	0.63793	-0.04630	0.26289	-0.55664	0.27476	-0.03797
22 Aparatos televisión	0.54279	-0.18605	0.53085	-0.47816	-0.12984	0.09122
2 Esperanza de vida al nacer	0.49275	-0.71143	0.29078	-0.21600	0.08688	-0.04279
6 % Alfabetismo	0.30794	-0.66556	0.31584	-0.19353	0.34074	-0.25856
8 Matrícula Primaria	0.05779	-0.83280	-0.01465	-0.22306	0.21800	-0.22715
16 Consumo aparente de energía	0.01454	-0.01971	0.92346	-0.19056	0.03260	-0.08783
17 Consumo aparente cemento por habitante	0.20201	-0.21471	0.77187	-0.34329	0.25309	-0.12940
23 Consumo aparente productos laminados	0.31384	-0.14865	0.79973	0.08977	0.29576	-0.00433
9 Matrícula Secundaria	0.16926	-0.27506	0.21142	-0.84832	0.04449	-0.11913
20 Receptores radio por 1 000 habitantes	0.25719	-0.15250	0.10267	-0.83569	0.23066	-0.05081
7 Nivel instructivo medio	0.13336	-0.17776	0.03763	-0.38371	0.81391	-0.18497
10 Matrícula Universitaria	0.21955	-0.26891	0.30986	0.03722	0.80533	0.03535
3 Habitantes por cama hospital	0.20849	-0.29775	0.09800	-0.09464	0.07768	-0.87152

<sup>a</sup> Excluidos indicadores Nos. 1, 11, 12, 13, 14 y 15.

algunas regularidades observadas dentro de los resultados producidos mediante la aplicación del análisis factorial. Esta aplicación no puede considerarse estrictamente rigurosa, ni los resultados obtenidos permiten la determinación de factores independientes que puedan ser interpretados con un sentido económicosocial.

No se han hecho más ensayos, variando gradualmente la cantidad de los indicadores introducidos hasta obtener resultados más "aceptables", por cuanto el criterio para graduar esta "aceptabilidad" hubiera podido hacer depender esos resultados de su adaptación a esquemas *a priori*, situación que el método evita y que se considera como una de sus ventajas. Por eso se mantuvieron estas conclusiones generales, sin perjuicio de que puedan ser modificadas posteriormente a la luz de nuevos resultados. También puede ocurrir que los resultados obtenidos se deban en cierta medida a la calidad de los indicadores empleados, especialmente en el caso de educación, en donde no existe uniformidad estricta en cuanto al tipo de enseñanza incorporada a los distintos niveles ni tampoco a las edades de escolarización que, por consiguiente, varían en cada país. Por eso estas conclusiones deben entenderse referidas al volumen y a la calidad de los indicadores empleados hasta este momento, lo mismo que la descripción de los diversos factores.

En resumen, los aspectos independientes necesarios para reflejar adecuadamente el nivel de vida, de acuerdo con los resultados obtenidos, son los siguientes:

*Factor 1.* Comprende el estado sanitario de la población y los esfuerzos realizados por hacer frente a los distintos problemas de enfermedad y por consiguiente lograr mejores niveles de salud.

Los indicadores disponibles que integrarían este factor son los siguientes:

- a) Esperanza de vida al nacer.
- b) Número de camas de hospital por 1 000 habitantes.

*Factor 2.* Describe el estado medio de la nutrición.

Los indicadores de que se dispone son los siguientes:

- a) Consumo de calorías por habitante.
- b) Consumo de proteínas por habitante.

*Factor 3.* Informa sobre el nivel más elemental de educación y la situación vinculada a la eficiencia de la política realizada en esta materia.

Los indicadores existentes son:

- a) Escolarización primaria con relación al total de la población en edad escolar.
- b) Porcentaje de alfabetizados en relación con la población mayor de 15 años.

*Factor 4.* Comprende los aspectos relativos al nivel secundario de educación. El indicador correspondiente es:

Matrícula secundaria vocacional con relación a la población de 15 a 19 años.

*Factor 5.* Describe la eficiencia del sistema educativo en el nivel universitario así como el nivel secundario de la población que es la fuente de alimentación para la educación superior.

Los indicadores respectivos:

- a) Población con nivel secundario con relación al total de la población.
- b) Número de graduados universitarios por 100 000 habitantes.

*Factor 6.* Describe la calidad de la vivienda.

Lo componen los siguientes indicadores:

- a) Porcentaje de viviendas con disponibilidad de agua.
- b) Porcentaje de viviendas con disponibilidad de luz eléctrica.

*Factor 7.* Informa el nivel de utilización de energía y productos básicos.

Forman parte de este factor los indicadores siguientes:

- a) Consumo aparente de energía por habitante.
- b) Consumo aparente de cemento por habitante.
- c) Consumo aparente de productos laminados por habitante.

*Factor 8.* Comprende la descripción de la disponibilidad y utilización de diferentes artículos de consumo. En gran medida está relacionado con los artículos duraderos de consumo.

Los indicadores que lo componen son los siguientes:

- a) Consumo aparente de papel para periódicos por habitante.
- b) Receptores de radio por 1 000 habitantes.
- c) Aparatos de televisión por 1 000 habitantes.
- d) Vehículos a motor por 1 000 habitantes.
- e) Teléfonos por 1 000 habitantes.

No se cree necesario insistir sobre la vinculación existente entre el proceso de desarrollo y cada uno de los aspectos representados en cada factor. Si se admite su homogeneidad, facilitaría indudablemente el análisis la constitución de un solo indicador por cada factor. Una de las formas de hacerlo podría ser la de combinar los indicadores en un solo factor, aplicándoles la ponderación media que han tenido en los distintos ensayos realizados. De acuerdo con el método utilizado este índice o combinación de indicadores serviría para una medición relativa entre los países para un período determinado, pero no en el tiempo, ya que tanto las ponderaciones de los indicadores como los factores mismos han sido determinados sólo para un período dado. Es decir, la independencia de los factores se refiere a una consideración simultánea, en el conjunto de los países de América Latina, de distintos aspectos económicosociales, pero no es posible inferir de este tipo de análisis que esa independencia se mantenga en la evolución de un país determinado. Sólo en el caso de efectuarse ensayos adicionales para otros períodos y comprobar la persistencia de los índices y de las ponderaciones halladas, podrían admitirse éstos para una medición

o una descripción a través del tiempo, pero siempre considerando su utilización para el conjunto de los países de América Latina. Al procederse así se estaría haciendo abstracción de las características particulares que puede tener el desarrollo en un país. Por el contrario, como se ha dicho anteriormente, se supondría un proceso común que es la resultante de las diferentes experiencias de los países latinoamericanos.

Hay distintos motivos que se oponen a esta última interpretación: *a)* la diferente dotación de los recursos naturales que tiene cada país; *b)* los distintos tamaños de mercado que cada uno de ellos comprende con sus consiguientes repercusiones sobre la dimensión de su producción y su economicidad; *c)* la variación de las condiciones históricas en que ese desarrollo se produce y de los esfuerzos que se realizan para una aceleración en la tasa de crecimiento, con la consiguiente variación en la prioridad de los objetivos económicos sociales involucrados en el desarrollo; *d)* las diferencias de cultura, etc.

Por tal razón es restringido el empleo que puede hacerse de estos factores para medir su evolución a través del tiempo, hasta tanto no se pueda precisar si resultan suficientemente representativos para la descripción de los aspectos de nivel de vida dentro de países determinados. En cambio, interesa observar en qué medida estos factores así determinados pueden permitir una descripción más sintética y, consiguientemente, cuáles son los resultados de aplicarlos a la clasificación de países.

Con este fin se redujo la información en los indicadores primitivos al nivel de los factores en el análisis factorial.

Las estimaciones de cada factor se efectuaron utilizando como ponderaciones los promedios de los pesos de cada indicador en el factor respectivo, según los resultados obtenidos en las aplicaciones del análisis factorial. Sólo en el caso del factor 1, formado por los indicadores "esperanza de vida al nacer" y "número de camas de hospital por mil habitantes" se adoptó un promedio simple de ambos, por cuanto no aparecieron juntos en ninguno de los factores enumerados.

Para la estimación de los factores se procedió inicialmente a transformar los indicadores, centrándolos y dividiéndolos por la desviación estándar.

Las ponderaciones utilizadas fueron las siguientes:

<i>Factor 1</i>	
Esperanza de vida al nacer	0.50
Nº de camas de hospital	0.50
	<hr/>
	1.00

*Factor 2*

Consumo de calorías	0.73
Consumo de proteínas	0.80
	<hr/>
	1.53

*Factor 3*

Escolarización primaria	0.56
Grado de alfabetización	0.78
	<hr/>
	1.34

*Factor 4*

Matrícula secundaria	1.0
	<hr/>
	1.0

*Factor 5*

Población con nivel secundario	0.50
Nº graduados universitarios	0.50
	<hr/>
	1.00

*Factor 6*

Viviendas con disponibilidad de agua	0.50
Viviendas con disponibilidad de luz eléctrica	0.50
	<hr/>
	1.00

*Factor 7*

Consumo de energía por habitante	0.91
Consumo de cemento por habitante	0.75
Consumo de productos laminados por habitante	0.75
	<hr/>
	2.41

*Factor 8*

Consumo aparente de papel periódico por habitante	0.67
Receptores de radio	0.43
Aparatos de televisión	0.64
Vehículos a motor por mil habitantes	0.38
Teléfonos por mil habitantes	0.65
	<hr/>
	2.77

Los resultados obtenidos pueden verse en el cuadro 29.

Una vez estimados los factores independientes, se procedió a efectuar la clasificación usando el método descrito con anterioridad para los dos tipos de relaciones de heterogeneidad utilizadas.

En el caso de la relación de heterogeneidad 1 los resultados aparecen en el cuadro 30 (véase también el dendrograma 8).

Cuadro 29

VALORES DE LOS FACTORES INDEPENDIENTES QUE CORRESPONDEN A LOS INDICADORES DE NIVEL DE VIDA (1a. ETAPA) PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

	Salud	Nutrición	Educación prima- ria	Educación secun- daria	Educación universi- taria	Vivienda	Consumo productos básicos	Consumo resto productos
Argentina	95.9	73.2	94.1	63.2	83.0	95.0	67.9	99.9
Bolivia	17.0	18.7	41.2	38.6	14.4	11.9	5.7	3.1
Brasil	50.4	51.5	73.9	41.4	16.7	39.0	26.9	29.2
Colombia	43.0	27.9	68.4	39.0	34.3	75.4	28.8	32.6
Costa Rica	70.2	51.8	92.8	26.4	45.1	81.2	28.0	37.2
Chile	61.6	62.2	93.3	34.3	100.0	17.5	58.5	37.6
Ecuador	38.4	25.4	70.6	40.0	21.0	37.8	12.7	16.0
El Salvador	33.4	15.3	48.9	26.4	9.8	32.9	9.4	22.2
Guatemala	28.4	31.6	41.6	7.9	2.5	19.6	10.9	12.6
Haití	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Honduras	21.4	26.6	42.7	9.8	6.4	21.9	7.2	6.5
México	45.3	47.1	67.1	33.8	14.5	46.2	45.3	41.6
Nicaragua	25.7	36.8	41.1	18.7	13.2	30.4	14.1	13.2
Panamá	58.2	45.0	85.6	87.0	59.3	59.3	38.7	64.0
Paraguay	42.3	46.1	74.6	20.3	16.0	9.2	3.5	9.1
Perú	41.1	33.0	86.3	65.4	45.0	29.6	26.8	30.6
República Dominicana	32.0	31.6	50.5	27.4	22.8	26.7	10.5	12.2
Uruguay	100.0	100.0	100.0	100.0	53.1	92.7	44.8	100.0
Venezuela	59.1	46.6	81.9	72.4	34.9	100.0	100.0	66.7

Si se compara este resultado con el obtenido anteriormente, aplicando la misma relación de distancia pero para el conjunto de los indicadores sin la formación previa de factores, se pueden destacar algunas particularidades: *i*) la apari-

ción de un grupo intermedio caracterizado por la presencia de los países de gran extensión geográfica (Brasil, México, Perú, Colombia); y *ii*) la incorporación a este grupo de Chile y Costa Rica que en la clasificación anterior aparecían con el grupo de los países de mayor nivel de ingreso. Este cambio se origina en las discrepancias de algunos factores, en especial el de "educación secundaria" y el de "consumo del resto de artículos", que son los que contribuyen más a la disimilitud entre estos países y Panamá y Venezuela y, por consiguiente, a la incorporación al otro grupo.

De todos modos la construcción de factores parece alterar las relaciones originales entre los países e influir en la clasificación resultante. Sin embargo, se nota una coincidencia entre los grupos I y II con los que resultaron de la aplicación de la distancia de Ivanovic para el total de indicadores de nivel de vida. Esto resulta interesante si se considera que la corrección de Ivanovic tiene por objeto reducir la incidencia de los indicadores altamente correlacionados en favor de los más independientes, es decir, que la determinación de los factores a través del análisis de factores ha permitido llegar a resultados bastante similares.

Los resultados de aplicar la relación de heterogeneidad 2 figuran en el cuadro 31 y el dendrograma 9 y son similares a los obtenidos con la relación de heterogeneidad 1. Sólo hay discrepancias en la manera en que se agrupan los paí-

Cuadro 30

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR FACTORES INDEPENDIENTES RELATIVOS AL NIVEL DE VIDA

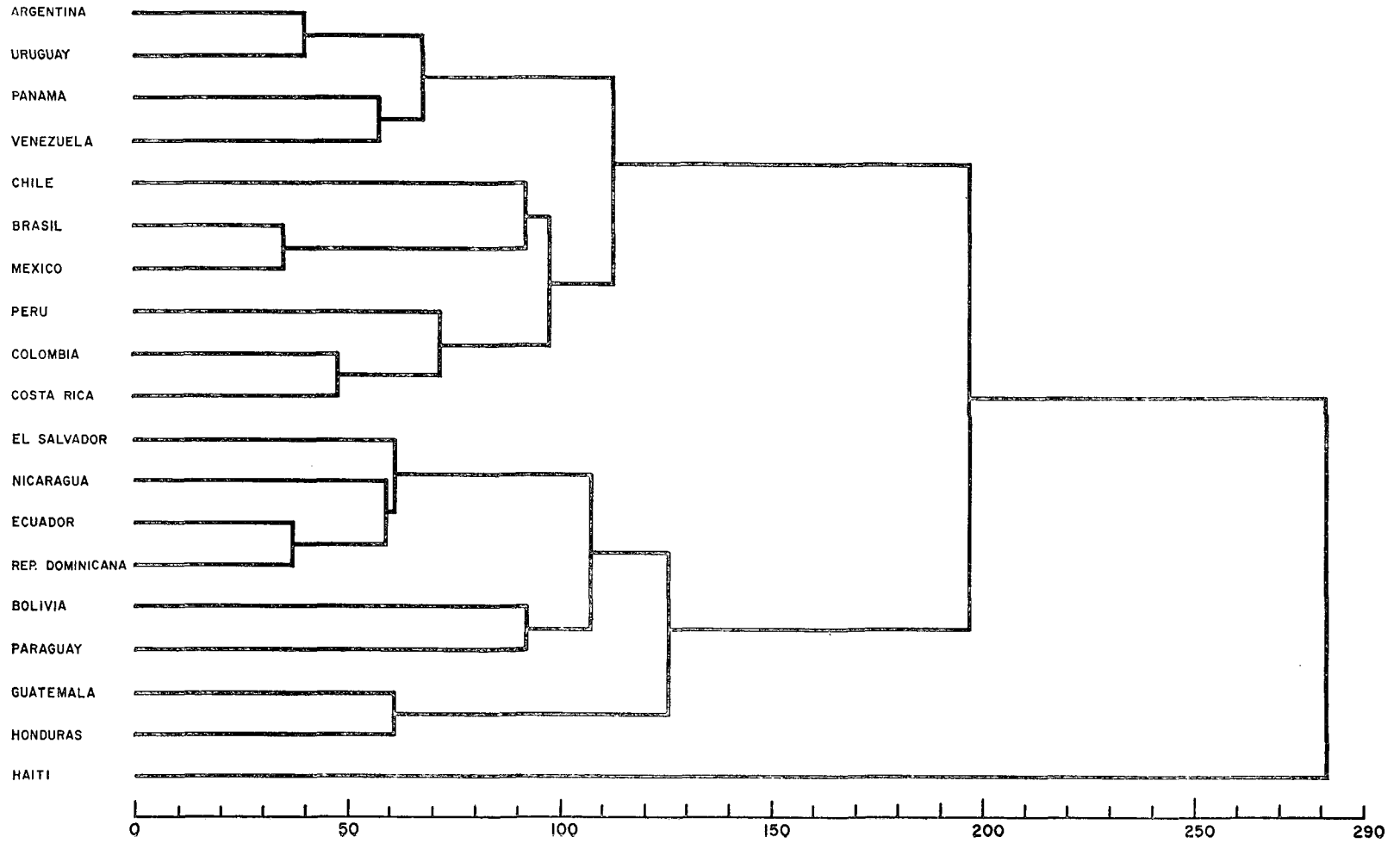
(Relación de heterogeneidad 1)<sup>a</sup>

I. a)	Argentina
	Uruguay
b)	Panamá
	Venezuela
II. a)	Chile
	Brasil
	México
b)	Perú
	Colombia
	Costa Rica
III. a)	El Salvador
	Nicaragua
	Ecuador
	República Dominicana
b)	Bolivia
	Paraguay
IV. a)	Guatemala
	Honduras
V.	Haití

<sup>a</sup> Fórmula (1), Sección C.

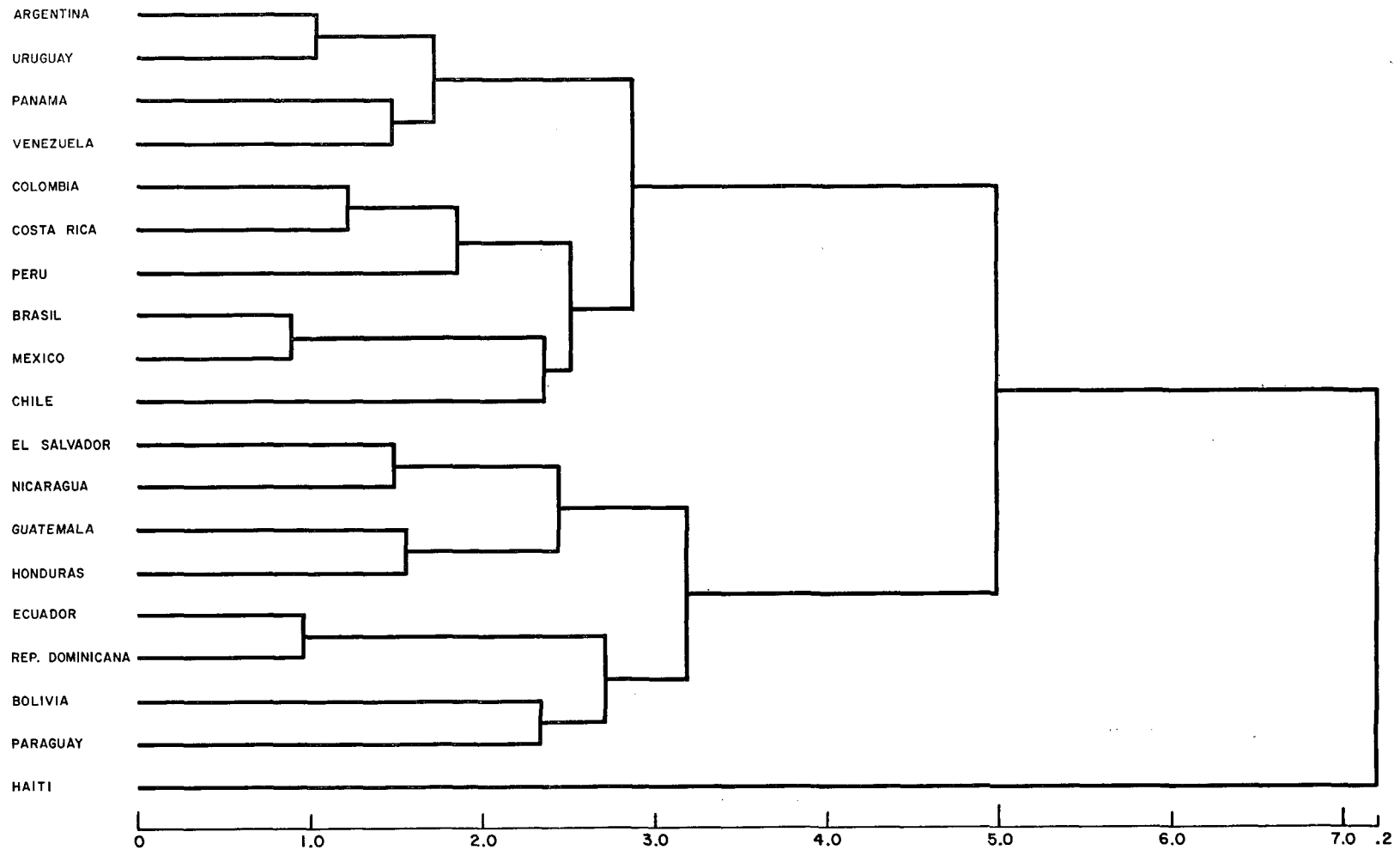
Dendrograma 8

NIVEL DE VIDA — FACTORES INDEPENDIENTES — RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 1



Dendrograma 9

NIVEL DE VIDA — FACTORES INDEPENDIENTES — RELACIÓN DE HETEROGENEIDAD 2





**Cuadro 31**  
**AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR FACTORES INDEPENDIENTES RELATIVOS AL NIVEL DE VIDA**  
*(Relación de heterogeneidad 2)<sup>a</sup>*

I. a)	Argentina Uruguay
b)	Panamá Venezuela
II. a)	Chile Brasil México
b)	Colombia Costa Rica Perú
III. a)	El Salvador Nicaragua
b)	Guatemala Honduras
IV. a)	Ecuador República Dominicana
b)	Bolivia Paraguay
V.	Haití

<sup>a</sup> Fórmula (6), Sección C.

ses de los grupos III y IV. Las correcciones introducidas por los coeficientes de Ivanovic en los factores no parecen determinar cambios impor-

tantes debido a la independencia entre los factores.

Por otra parte, si se comparan estos resultados con los obtenidos aplicando la misma relación de heterogeneidad al total de los indicadores sobre nivel de vida (cuadro 5 y dendrograma 3) también se observan discrepancias en la agrupación de los países incluidos en los grupos III y IV. En este caso, la reducción de la información contenida en los indicadores al menor número de factores, mantiene una mayor similitud entre los dos resultados. Esto podría explicarse como debido a que la corrección de Ivanovic aplicada al total de indicadores aumenta la incidencia de los independientes, resultado que se logra en el análisis factorial por medio de la formación de factores combinados que también son independientes entre sí.

La aplicación de los coeficientes de Ivanovic resultaría, entonces, más adecuada cuando se emplean grupos de indicadores sin tener en cuenta su grado de correlación, pero no cuando éstos se han sometido a un proceso previo para la formación de factores independientes. La estimación de factores permite una mayor síntesis en los elementos descriptivos del nivel de vida de cada país sin afectar mayormente la clasificación resultante, es decir, las relaciones resultantes entre los países. Estas conclusiones deberán ser confirmadas naturalmente con un mayor número de observaciones.

### C. METODOLOGÍA DE LA CLASIFICACIÓN

#### 1. Medida de la heterogeneidad o desemejanza entre países

Una vez que se han establecido los caracteres que van a servir de base para la clasificación, hay que definir de manera operativa la heterogeneidad o desemejanza entre pares de países. La fórmula que se elija para expresarla puede tener, como es lógico, gran influencia en la clasificación resultante.

Como medida de la desemejanza o heterogeneidad entre cada dos países (i, j) podría tomarse la distancia euclídea o pitagórica,

$$d_{i,j} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

o bien otras expresiones de distancia, pero por razones más adelante expuestas se ha preferido emplear la fórmula siguiente:

$$(1) \quad d_{i,j} = \sqrt{\sum_{k=1}^m \frac{1}{p_k} \sum_{h=1}^{p_k} \left( \frac{x_{ihk} - x_{jhk}}{x_{ihk} + x_{jhk}} \right)^2} \quad 20$$

en donde:

m = número de grupos de indicadores (en el caso de niveles de vida se han tomado 5 grupos: ingreso, salud y nutrición, educación, vivienda y consumo);

<sup>20</sup> La expresión

$$\sum_{h=1}^p \left( \frac{x_{ih} - x_{jh}}{x_{ih} + x_{jh}} \right)^2$$

es un caso particular de la expresión siguiente:

$$\sum_{h=1}^p \left( \frac{x_{ih} - x_{jh}}{x_{ih} + x_{jh}} \right)^r$$

(sigue)

$p_k$  = número de indicadores del grupo  $k$  (así en el caso citado hay:  $p_1 = 1$ , en el primer grupo;  $p_2 = 4$ , en el segundo grupo;  $p_3 = 6$ , en el tercero;  $p_4 = 4$ , en el cuarto;  $p_5 = 8$ , en el quinto). En este caso

$$\sum_{k=1}^5 p_k = p = 23.$$

$x_{ihk}$ ,  $x_{jhk}$ , valor del indicador  $h$  del grupo  $k$ , en el país  $i$  y en el país  $j$ .

Esta expresión es invariante a cambios de escala, así como a inversiones, pero no a cambios de origen ni complementaciones.

Si el número de grupos coincidiese con el de indicadores o, lo que es lo mismo, si hubiese un solo indicador en cada grupo, o no se ponderase, se verificaría  $p_1 = \dots = p_m = 1$ ,  $p = m$ ,

$$(2) \quad d_{ij} = \sqrt{\frac{\sum_{h=1}^m (x_{ihk} - x_{jhk})^2}{\sum_{h=1}^m (x_{ihk} + x_{jhk})}}$$

La medida de la desemejanza entre países varía entre 0 y 1 para cada indicador positivo. Será igual a 0 cuando el indicador sea el mismo para ambos países, y alcanzará a 1 cuando el indicador de uno de los países sea 0. Para el conjunto de los indicadores positivos  $d_{ij}$  varía entre:

$$0 \text{ y } \sqrt{\frac{1}{\sum p_k}}$$

Con esta fórmula, la diferencia absoluta entre las magnitudes de un indicador queda expresada con relación a la suma de esas magnitudes. Es decir, una misma diferencia absoluta dará una medida de la desemejanza mayor o menor, según que la suma de las magnitudes entre las cuales se produce sea menor o mayor.

Las expresiones (1) y (2) tienen las siguientes ventajas:

#### a) Estandarización o tipificación

En general la estandarización de los caracteres o indicadores es necesaria para que las medidas

para  $r = 2$ , lo mismo que la llamada 'métrica de Camberá'

$$\sum_{h=1}^p \frac{x_{ih} - x_{jh}}{x_{ih} + x_{jh}}$$

que corresponde al caso  $r = 1$  [ver R. M. Cormack 1971)].

sean comparables, ya que los caracteres pueden expresarse en valores absolutos con unidades que pueden ser muy distintas, en porcentajes, etc. Para estandarizar es frecuente que se tomen desviaciones a un promedio de cada indicador extendido a los países, y se divida por otro promedio, la desviación estándar, u otra característica.

Las fórmulas (1) y (2) establecen una estandarización y son invariantes como antes se han dicho, no sólo a cambios de escala, sino también a inversiones. Por ejemplo, se obtiene el mismo resultado al tomar el número de médicos por 1 000 habitantes o el número de habitantes por médico.

#### b) Ponderación

La influencia de la magnitud de los indicadores está compensada, ya que cada diferencia se divide por la suma (lo mismo sería dividir por el promedio).

Además en (1) se trata de compensar la variación en el número de indicadores de cada grupo, dividiendo por este número,  $p_k$ , el cuadrado de la diferencia dividida por la suma de los valores del indicador correspondiente en ambos países.

### 2. Otras medidas de desemejanza

Sin entrar ahora en consideraciones sobre las diferencias medidas de desemejanza y sus inconvenientes y ventajas, conviene indicar que pueden utilizarse fórmulas que incluyan un efecto correctivo de las posibles correlaciones entre caracteres.

Así ocurre por ejemplo con la *distancia de Mahalanobis*.<sup>21</sup> Esta distancia se basa en una estandarización previa de las variables o caracteres, cuyo valor numérico se divide por la desviación estándar de cada carácter. Para los  $n$  países, las desviaciones de los  $p$  caracteres, designando por  $x_{ih}$  el valor numérico del carácter  $h$ -ésimo, en el país  $i$ -ésimo, son las siguientes:

$$s_1 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{i1} - \bar{x}_1)^2}}{n}, \dots, s_p = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ip} - \bar{x}_p)^2}}{n}$$

para

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i1}}{n}, \dots, \bar{x}_p = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ip}}{n}$$

<sup>21</sup> Véase, por ejemplo, P. C. Mahalanobis (1936) y C. R. Rao (1965).

La definición de la distancia de Mahalanobis entre los países  $i, j$ , es: (3)  $d_{ij} = (\sum_{h=1}^p (x_{ih} - x_{jh})^2 / s_h) / R^{-1}$  ( $/x_{i1} - x_{j1}/, \dots, /x_{ip} - x_{jp}/$ ) en donde  $R$  es la inversa de la matriz  $p \times p$  de correlaciones entre caracteres.

Si los caracteres no estuviesen correlacionados, se verificaría  $R = I_{pp}$ , la matriz unitaria  $p \times p$ , y por lo tanto:

$$(4) \quad d_{ij} = \sum_{h=1}^p \left( \frac{x_{ih} - x_{jh}}{s_h} \right)^2$$

o sea, la distancia euclídea entre los países con base en las mediciones estandarizadas.

Otra expresión que tiene en cuenta las correlaciones entre caracteres es:<sup>22</sup>

$$(5) \quad \sum_{h=1}^p \frac{d_h}{s_h} \sum_{k=1}^{p-1} (1 - r_{hk}) \quad , \quad d_h = x_{ih} - x_{jh}$$

o también:

$$\sum_{h=1}^p \frac{d_h}{s_h} \sum_{k=1}^{h-1} (1 - r_{kh, 12\dots k-1})$$

en donde  $s_h$  representa la desviación estándar del carácter o indicador  $h$ , y  $r_{hk}$  la correlación entre los caracteres  $h, k$ . Análogamente puede usarse la raíz cuadrada con  $d_h/s_h$ .<sup>2</sup> Para  $r_{hk} = 0$ , se reduce entonces a la expresión (4).

En el presente trabajo se aplica esta corrección de Ivanovic a la expresión (2) y se obtiene:

$$(6) \quad d_{ij} = \sqrt{\sum_{h=1}^p \left( \frac{x_{ih} - x_{jh}}{x_{ih} + x_{jh}} \right)^2 \sum_{k=1}^{p-1} (1 - r_{hk})^{23}}$$

### 3. Procedimiento que se ha empleado para la clasificación

Establecida la medida de desemejanza, los procedimientos de clasificación pueden dividirse en dos grupos, a saber:

a) Los que fijan el número de clases y a continuación tratan de hacer mínima la heteroge-

<sup>22</sup> B. Ivanovic (1965). (Se emplea también la ortografía Ivanovich)

<sup>23</sup> La aplicación de la corrección de Ivanovic (UNCTAD RM41/5/11/70) supone la existencia de un indicador dominante, a partir del cual la agresión de nuevos indicadores se hace ponderándolos inversamente a su correlación con los indicadores que lo preceden.

En la adaptación para este trabajo, la corrección introducida agrega relativamente una menor ponderación a los índices que están más altamente correlacionados,

neidad medida, por ejemplo, por la intravarianza de la clasificación conjunta.

b) Los que fijan el umbral de precisión u homogeneidad, por ejemplo, por la semejanza de los elementos de cada clase, y en caso de soluciones múltiples tratan de hacer mínimo el número de clases.

La semejanza mínima exigida puede referirse a:

i) Cada elemento con otro cualquiera de la clase, estableciendo una concatenación o *enlace simple* de elemento a elemento (Sneath, 1957).

ii) Cada elemento con el promedio de las semejanzas con los demás elementos de la clase, o *enlace promedio* (Sokal, Michener, 1957).

iii) Cada par de elementos de la clase, o *enlace fuerte* (Sorensen, 1948).

El procedimiento utilizado corresponde a este último grupo. Se procedió de la siguiente manera:

a) Una vez determinadas las relaciones de disimilitud entre los países se procedió a agruparlos, partiendo de las relaciones más pequeñas que indican una disimilitud menor. Para ello se establecieron escalonadamente límites progresivos a las relaciones de disimilitud y que van desde el mínimo al máximo observado en el cálculo de estas relaciones (se llamará norma a cada uno de estos valores sucesivos).

Por ejemplo, en la tabla de relaciones de disimilitud para América Latina (cuadro 32) la menor es 28 352, que corresponde a la relación entre El Salvador y Ecuador. La siguiente 30 634, entre Guatemala y Nicaragua. La tercera, 31 406, entre Argentina y Uruguay, la cuarta 38 009, entre El Salvador y Guatemala, y así sucesivamente.

b) Partiendo desde la más pequeña, para cada norma se procedió a agrupar los países cuyas relaciones de disimilitud entre sí fueran menores o iguales a la norma establecida. La inclusión de un país en un grupo anteriormente formado también debe satisfacer las mismas restricciones con respecto a todos y a cada uno de los países del grupo.

Siguiendo con el ejemplo anterior, la primera agrupación es la formada por El Salvador y Ecuador. Cuando se pasa a la "norma" siguiente, 30 634, se forma el otro grupo compuesto por

sin establecer una preponderancia de uno sobre los demás. Debido a esta razón la introducción de las correcciones de Ivanovic se hizo mediante suma, en lugar de productos. Así en el caso de indicadores fuertemente correlacionados disminuye su ponderación, pero no se anula, como sería prácticamente el resultado en el de Ivanovic cuando uno de los factores del producto estuviera cercano a cero.

## CLASIFICACIÓN DE PAÍSES DE AMÉRICA LATINA: RELACIONES DE HETEROGENEIDAD

<i>País</i>	<i>Argen- lina</i>	<i>Boli- via</i>	<i>Bra- sil</i>	<i>Colom- bia</i>	<i>Costa Rica</i>	<i>Chile</i>	<i>Ecu- dor</i>	<i>El Sal- vador</i>	<i>Gua- temala</i>
Argentina		122 028	84 311	77 587	60 603	49 728	101 961	100 377	115 955
Bolivia			69 009	77 368	94 464	104 235	52 126	51 105	45 257
Brasil				42 607	50 416	67 622	51 218	49 041	62 478
Colombia					46 561	55 721	47 078	47 183	71 111
Costa Rica						49 270	68 090	64 112	82 154
Chile							78 509	77 047	95 495
Ecuador								28 352	45 453
El Salvador									38 009
Guatemala									
Haití									
Honduras									
México									
Nicaragua									
Panamá									
Paraguay									
Perú									
Rep. Dominicana									
Uruguay									
Venezuela									

Guatemala y Nicaragua. De la misma forma se procede para la "norma" 31 406, formándose el Grupo Argentina y Uruguay.

Al pasar a la "norma" siguiente, 38 009, se observa que la relación de heterogeneidad entre Guatemala y Ecuador es 45 453 y por lo tanto no se puede incluir a Guatemala en el grupo previamente formado. La norma siguiente es 38 107, entre Nicaragua y Ecuador, pero tampoco puede incorporarse a Nicaragua debido a su relación de heterogeneidad mayor con El Salvador. En los dos últimos casos, al formar parte Nicaragua y Guatemala de un grupo previamente formado, hubiera sido necesario también que se verificasen las relaciones para el otro país perteneciente al grupo que se quiere incorporar.

Cuando se llega a la norma 40 927 se forma otro grupo con Bolivia y Honduras, y así se continúa.

c) Una vez establecidas las agrupaciones que corresponden a una determinada norma, se pasa a la siguiente en orden de magnitud. De esta manera se obtiene una jerarquía de clases, desde la norma mayor en que corresponde un solo grupo para todos los países, ya que todos satisfacen el requisito de estar entre sí a una relación de disimilitud igual o menor que la norma estipula-

da, a la norma mínima, en que cada país constituye un grupo por separado.

d) Cuando un país puede incluirse indistintamente en dos o más grupos previamente formados, se incorpora a aquél con respecto a cuyos países resulta menor el promedio de distancias.

e) La determinación de los grupos se hace de acuerdo con la norma que se elige como límite máximo de heterogeneidad, es decir, figuración como grupos los de aquellos países que satisfagan la condición fijada.

Siguiendo con el ejemplo anterior, si se decide terminar el proceso, adoptando esta "norma" de 31 406 como la máxima para formar una agrupación, la clasificación sólo incluirá tres grupos: 1) Ecuador, 2) Nicaragua y Guatemala; 3) Argentina y Uruguay, y el resto de los países en forma separada. En caso contrario, se continúa con la siguiente "norma", establecida de acuerdo con lo antes enunciado.

A fin de tener un criterio más objetivo para la elección de la norma de acuerdo con la cual quedarán determinados los grupos se ha adoptado un método basado en la elaboración de un índice de heterogeneidad.

Es obvio que a medida que se va reduciendo

## (FÓRMULA 1) ENTRE PAÍSES (INDICADORES DE NIVEL DE VIDA)

<i>Haití</i>	<i>Hon- duras</i>	<i>Mé- xico</i>	<i>Nica- ragua</i>	<i>Pa- namá</i>	<i>Para- guay</i>	<i>Perú</i>	<i>Rep. Do- nicana</i>	<i>Uru- guay</i>	<i>Vene- zuela</i>
175 814	121 833	67 890	105 228	50 113	121 977	78 554	112 718	31 406	40 974
110 866	40 927	93 153	52 832	101 743	41 692	74 284	57 584	114 289	109 126
147 417	71 187	49 843	49 170	63 616	76 326	43 139	64 830	75 778	68 915
152 452	74 976	49 434	57 269	52 003	83 691	43 618	67 072	68 344	60 296
161 699	90 293	53 294	66 778	48 661	90 245	48 667	75 001	58 932	48 490
164 958	100 302	58 534	81 983	48 838	105 530	58 209	93 681	54 156	50 731
138 461	45 318	65 085	38 107	76 266	58 039	51 323	49 340	93 296	87 435
135 659	43 706	63 022	35 297	76 320	59 041	49 713	47 434	93 688	83 569
125 615	39 734	76 759	30 634	92 914	50 675	67 981	51 036	110 597	103 666
	116 841	157 552	134 388	167 635	112 836	151 996	131 530	174 304	168 693
		85 730	46 935	100 669	45 755	76 000	52 302	116 722	108 400
			67 690	43 550	92 420	46 485	83 062	62 983	53 193
				82 993	52 559	57 499	45 384	98 587	90 508
					102 978	46 473	90 686	42 254	43 420
						79 589	53 637	118 685	108 711
							65 563	74 451	64 687
								109 537	98 349
									44 495

el número de grupos que se quieren establecer aumenta la heterogeneidad de los países incluidos dentro de los grupos que se forman. La heterogeneidad total puede medirse por la suma de los promedios de las relaciones de disimilitud intragrupal correspondientes a cada grupo, ponderados cada uno de estos promedios por la razón del número de países pertenecientes al grupo correspondiente al total de los países comprendidos en la clasificación. Con este procedimiento puede elaborarse un "índice de heterogeneidad" partiendo de 0, cuando el número  $g$  de grupos coincide con el número de países, que va aumentando a medida que disminuye  $g$ . Cuando éste se hace 1, el índice coincide con el promedio de las relaciones de disimilitud intragrupal correspondiente al grupo único.

El procedimiento de clasificación trata de encontrar una solución con valores reducidos, en lo posible, de heterogeneidad y del número de grupos, teniendo en cuenta que al "beneficio" derivado de la reducción en el número de grupos debe contraponerse el "perjuicio" derivado del aumento de la heterogeneidad. En relación con este planteamiento dual es conveniente representar la disminución de heterogeneidad como consecuencia del aumento en el número de grupos. (Véase el cuadro 33 y el gráfico III.)

Intuitivamente surge la necesidad de detener el proceso de aumento del número de grupos en aquel momento en que se deje de provocar una disminución grande en la "heterogeneidad". La medida de este aumento está dada en la columna en que se registra el valor absoluto de la razón del incremento del "índice de heterogeneidad" a este índice. Cuanto mayor sea este cociente, mayor es la pérdida de heterogeneidad en la clasificación al aumentar el número de grupos que la componen. En el ejemplo considerado se determina la formación del número de grupos al nivel de la norma 37 1944, dado que el aumento de 3 a 4 grupos implicaría disminuir la heterogeneidad (0.145) en la mitad de la disminución lograda en el paso anterior (0.291). De la misma manera, en el caso de los subgrupos, si se quiere pasar de 6 a 7 se produce una disminución de la heterogeneidad inferior a la lograda anteriormente.

Como elemento de juicio complementario se han calculado los valores de la "elasticidad" de la heterogeneidad total respecto al número de grupos, que resulta al multiplicar por dicho número la razón anterior (teniendo en cuenta que  $\Delta g = 1$ ). Estas elasticidades se emplearían en forma análoga al cociente anterior.

Cuadro 33

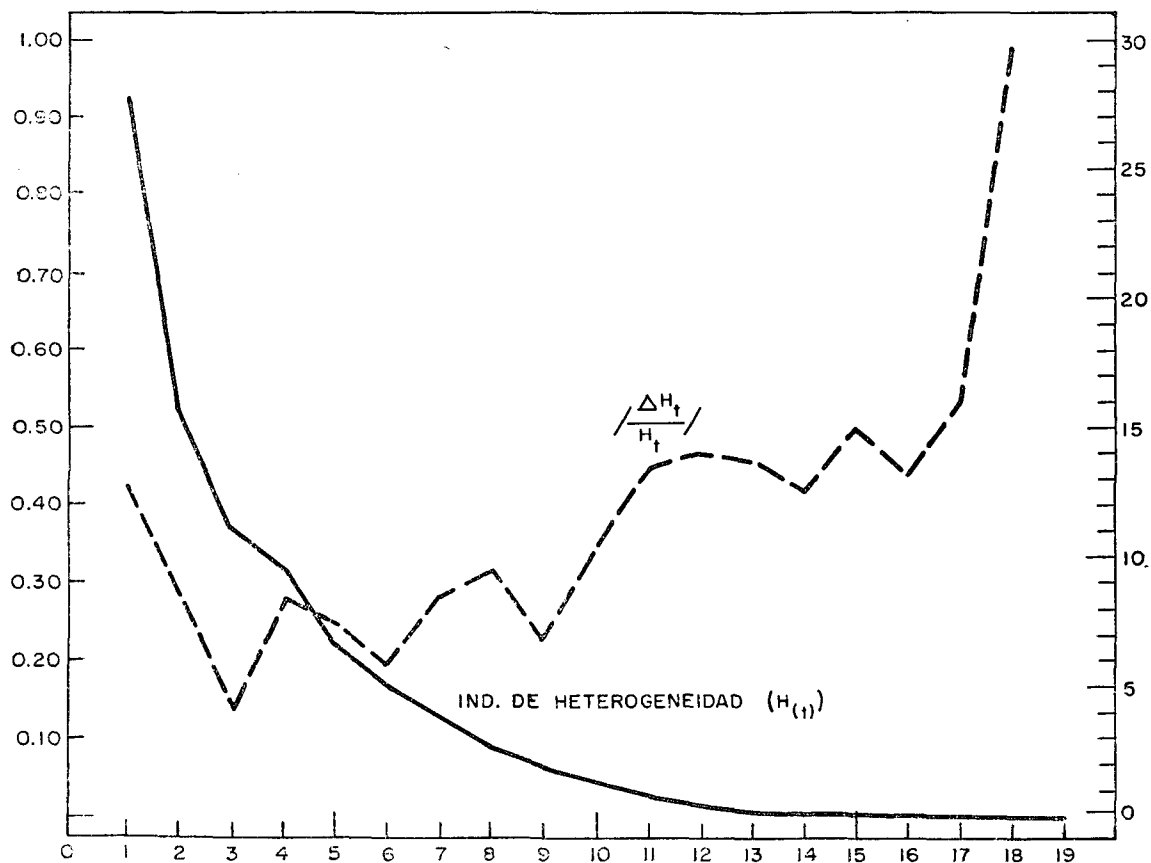
ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD Y ELASTICIDAD TOTAL

(Indicador: Nivel de ingreso por habitante)

Norma	Número de grupos	$[H_t]$ Índice heterogeneidad	$\left[\frac{\Delta H_t}{H_t}\right]$	$E = \left[\frac{\Delta H_t}{H_t}\right]_g$
80 775	1	27 914	0.432	0.432
57 274	2	15 859	0.291	0.145
37 194	3	11 237	0.145	0.048
28 546	4	9 609	0.294	0.073
18 756	5	6 780	0.249	0.050
13 128	6	5 094	0.202	0.034
11 474	7	4 066	0.297	0.042
10 977	8	2 858	0.319	0.040
5 378	9	1 946	0.233	0.026
4 195	10	1 492	0.355	0.086
4 189	11	0.963	0.458	0.042
2 325	12	0.522	0.469	0.039
1 422	13	0.277	0.458	0.035
0.786	14	0.150	0.427	0.030
0.412	15	0.086	0.500	0.033
0.184	16	0.043	0.442	0.020
0.121	17	0.024	0.542	0.032
0.104	18	0.011	1	0.056
0	19	0	—	—

Gráfico III

ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD Y ELASTICIDAD



## Anexo 1

### FUENTE Y METODOLOGÍA DE LOS INDICADORES

Se ha recurrido a distintas fuentes para la obtención y estimación de los indicadores a fin de seleccionar el dato más reciente, y también el más completo, es decir, que abarcara el mayor número de países. En general, se evitó utilizar para un mismo indicador dos o más fuentes con el fin de mantener un criterio uniforme de estimación.

En muchos casos no fue posible contar con información para un año determinado, por lo que los indicadores se refieren a distintos años, siempre que no hubiera variaciones significativas. En los casos de variaciones anuales importantes se prefirió adoptar promedios.

#### a) Indicadores de nivel de vida

*Ingreso bruto nacional.* Los cálculos del ingreso bruto nacional se han efectuado a base de los datos de la CEPAL. Para el cómputo del producto bruto interno en dólares de 1960 se deflataron las series en moneda nacional a precios de 1960 por los tipos de cambio de paridad correspondientes calculados por la CEPAL. Para los ajustes por concepto de "efectos de relación del intercambio" y "pagos a factores del exterior" se utilizaron las series existentes en la CEPAL en dólares 1960. En cuanto a las series de población (promedio de 1965 a 1969), se emplearon también las de la CEPAL, confeccionadas según datos del CELADE.

*Esperanza de vida al nacer (1965-1970):* CELADE, *Boletín demográfico*, julio de 1969.

*Habitantes por cama de hospital:* Oficina Sanitaria Panamericana, *Proyecciones cuatrienales*.

*Consumo de calorías por habitante por día:* Oficina Sanitaria Panamericana, *Proyecciones cuatrienales*. Son provisionales para Argentina, Brasil, México y Nicaragua.

*Consumo de proteínas por habitante (en gramos por día):* Oficina Sanitaria Panamericana, *Proyecciones cuatrienales*.

*Porcentaje de alfabetizados en la población de 15 años y más:* Oficina Sanitaria Panamericana, *Proyecciones cuatrienales*.

*Población con nivel secundario con relación al total de población:* Fue elaborado en la CEPAL a base de datos censales.

*Escolarización primaria en relación con la población en edad escolar:* Los datos sobre matrícula primaria fueron tomados de Unión Panamericana, *América en cifras: 1967; Situación cultural*, Washington, 1969.

La población en edad escolar se estimó a base de la información sobre edades de ingreso y años de estudio de la enseñanza primaria tomados de la fuente anterior y de los datos sobre población por edades tomados del CELADE, *Boletín demográfico*, julio de 1969.

Este indicador fue calculado para el año 1965.

*Matrícula secundaria y vocacional (como porcentaje de la población de 15 a 19 años de edad):* Oficina Sanitaria Panamericana, *Proyecciones cuatrienales*. Son provisionales para Argentina, Brasil, El Salvador, México y Nicaragua.

*Número de graduados universitarios por 100 000 habitantes por año.* Unión Panamericana, *América en cifras, 1967*, Washington, 1969, cuadro 501-79. Por falta de datos no corresponden a un mismo año (fluctúan entre 1961 y 1967). Los datos de población para el año correspondiente fueron preparados por la CEPAL, según datos del CELADE.

*Gasto público en educación en porcentaje del ingreso nacional.* Naciones Unidas, *Compendium al Social Statistics, 1967*. La CEPAL hizo estimaciones para Brasil, El Salvador, Haití, Honduras, Paraguay y Uruguay, basándose en informaciones sobre los gastos totales en educación de la misma fuente anterior. El ingreso nacional a precios de mercado correspondiente a los años respectivos fue elaborado por la CEPAL, salvo para el Uruguay, en que provino de Naciones Unidas, *Yearbook of National Account Statistics, 1968*. Por haberse encontrado posteriormente información más actualizada se consideran provisionales estas estimaciones. El indicador corresponde a un año delimitado, pero según los países fluctúa entre 1961 y 1964.

*Promedio de personas por cuarto en las casas habitadas:* Corresponde en muchos casos a cifras estimadas por las Naciones Unidas, a base de las frecuencias correspondientes a los distintos tipos de cuartos para los diferentes tipos de viviendas. En general se consideran débiles estas estimaciones debido a las limitaciones de los supuestos. Corresponden a distintos años entre 1960 y 1964. La fuente utilizada fue Naciones Unidas, *Statistical Yearbook, 1968*.

*Porcentaje de población total que habita en viviendas conectadas con abastecimiento de agua por cañería:* Oficina Panamericana, *Proyecciones cuatrienales*. Incluye indicadores provisionales para Argentina, Bolivia, México y Nicaragua.

*Porcentaje de población urbana servida con sistema de alcantarillado:* Unión Panamericana, *América en cifras, 1967*, Washington, 1969, a base de datos obtenidos de OMS, *Tercer Informe sobre la Situación Mundial de la Salud*.

*Porcentaje de viviendas con servicio de luz eléctrica:* Naciones Unidas, *Statistical Yearbook, 1968*. Los datos corresponden a años distintos comprendidos en el período 1960-1964. Como la información referente a Haití correspondía al sector urbano, fue modificada con datos tomados de Unión Panamericana, *América en cifras, 1967*.

*Consumo aparente de energía por habitante (en kg equivalentes de carbón):* Unión Panamericana, *América en cifras, 1967*, Washington, 1969, y datos demográficos del CELADE. Los indicadores corresponden al promedio de consumo, para el período 1960-1966, a fin de evitar las alteraciones circunstanciales que podían sobreenvenir al considerar un año determinado.

*Consumo aparente de cemento (por habitante).* Las mismas que para el indicador anterior. Las cifras son promedios pero corresponden a un período variable según el país, a partir de 1961:

Argentina, Brasil, Paraguay, República Dominicana, Venezuela	Período 1961-1967
Bolivia	Período 1961-1966
Colombia, Ecuador	Período 1961-1964
Costa Rica	Período 1964-1965
Chile, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua, Uruguay	Período 1961-1966
Guatemala	Período 1961-1965 (excl. 1962)
Haití	Período 1962-1964
Panamá	Período 1961-1965 (excl. 1964)

*Consumo aparente de papel para periódicos (toneladas por 1 000 habitantes):* Tiene las mismas fuentes que los indicadores anteriores. Corresponde a promedios del período 1961-1966 salvo para los siguientes países en los cuales faltaban datos.

Guatemala	(excluido 1964)
Haití	(excluidos 1965 y 1966)
Honduras	(excluidos 1964 y 1966)
Paraguay y República Dominicana	(excluido 1965)

*Consumo aparente de laminados de acero (toneladas por 1 000 habitantes):* Los datos sobre consumo total para todos los países excepto Centroamérica, Panamá y Haití, han sido tomados de ILAFA, *Anuario estadístico 1968*.

La información sobre Centroamérica proviene del documento CEPAL *Posibilidades para la industria siderúrgica en los países de menor desarrollo relativo*. (E/CN.12/843/Add.1), 14 de agosto de 1969, sobre Panamá, según anuarios de comercio exterior. Para Haití no hay datos.

Se ha computado el promedio para los últimos años de acuerdo con la información obtenida. El detalle es el siguiente:

Período 1961-1966: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.  
 Período 1960-1965: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua.  
 Período 1960-1966: Panamá, República Dominicana.

*Vehículos a motor (número de vehículos por 1 000 habitantes):* Los datos sobre "vehículos de pasajeros automotores en circulación" y sobre población estimada a mitad de año fueron tomados de Naciones Unidas, *Statistical Yearbook, 1968*, Nueva York, 1969. Corresponden al año 1967, excepto para Nicaragua en que corresponden a 1966.

*Receptores de radio instalados por 1 000 habitantes:* Unión Panamericana, *América en cifras 1967*, Washington, 1969. No corresponden al mismo año:

1966: Argentina, Colombia, Ecuador, Haití, México, Nicaragua, República Dominicana, Uruguay, Venezuela.

1965: Bolivia, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Panamá.

1964: Brasil, Perú.

1962: Chile, Paraguay.

*Número de teléfonos en uso por 1 000 habitantes:* Naciones Unidas, *Statistical Yearbook, 1968*, Nueva York, 1969. Corresponden al año 1967.

*Aparatos de televisión por 1 000 habitantes:* La fuente utilizada ha sido Unión Panamericana, *América en cifras, 1967*, Washington, 1969. Los datos corresponden al año 1966, excepto para El Salvador, Uruguay y Venezuela, que son del año 1965.

#### b) Indicadores de estructuras y aspectos dinámicos

*Población total (según resultados censales del período 1960):* Los datos utilizados fueron confeccionados por la CEPAL, a base de la información de los censos nacionales. Los siguientes datos han sido estimados: Perú (30/VI/1960), Uruguay (30/VI/1965), Bolivia (30/VI/1960), Haití (30/VI/1960). Los datos de Guatemala para el período 1960 (fecha censo 18/IV/1960) son provisionales.

*Estructura del producto bruto interno (1950-1959 y 1960-1969):* Estos datos son estimaciones de la CEPAL.

*Aspectos demográficos.* Población económicamente activa (indicadores a, b, c, d y e): Naciones Unidas, *Demographic Yearbook, 1965 y 1966* y publicaciones nacionales de censos. Los porcentajes estimados se basaron en las cifras censales sin corregir, y no incluyen ajustes postcensales.

Distribución urbano-rural de la población: Estimación de la CEPAL sobre datos censales.

Tasa de crecimiento de la población. La tasa intercensal fue estimada a base de los datos suministrados por los censos. La del período 1965-1970 corresponde a la estimada por el CELADE.

*Comercio exterior y balanza de pagos:* Los indicadores a) y b) utilizados fueron calculados por la CEPAL a base de la información procedente de publicaciones nacionales: los indicadores c) y d) fueron ordenados y calculados por la CEPAL, a base de datos del Fondo Monetario Internacional, *Balance of Payments Yearbook*.

*Aspectos dinámicos:* Estimaciones de la CEPAL.

*Valores representativos de la estructura económica que han servido de base a las proyecciones:* Ambos indicadores (a y b) fueron obtenidos de las estimaciones realizadas por la CEPAL para las proyecciones efectuadas para cada país. Estas estimaciones fueron realizadas a través de un ajuste lineal. En los casos en que no se contó con este tipo de coeficientes (Haití y Uruguay) no se adjudicó ningún indicador.



## Anexo 2

### BIBLIOGRAFÍA SOBRE MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN, ANÁLISIS PLURIVARIANTE E INDICADORES BÁSICOS

La bibliografía que figura a continuación incluye los informes y textos consultados para el presente trabajo (señalados con un asterisco), así como una recopilación de publicaciones sobre temas taxonómicos de los que se ha tenido conocimiento a la fecha de su terminación. Estos últimos han sido incorporados a la bibliografía para que resulte lo más completa posible.

- \*Alexander, C. (1964), *Notes on the synthesis of form*, Harvard University Press.
- Anderson, A. J. B. (1971a), "Numeric examination of multivariate soil samples", *Math. Geol.*, 3 (in press); — (1971b) "Ordination methods in ecology" *J. Ecol.*, 59 (in press).
- Anderson, E. (1960), "A semigraphical method for the analysis of complex problems", *Technometrics*, 2, 387-392.
- \*Aráoz, J. y Varsavsky, O. (1967), "Un método de segundo orden para taxonomía numérica", *XVII Convención de ASOVAC*, Caracas.
- \*Aráoz, J. (1968), "Asociación en taxonomía numérica", *Public.* 68-12, Caracas.
- \*Atherton, p. (ed.) (1965), "Classification research", *Proc. of the 2nd Inter. Study Conf.*, Munksgaard, Copenhagen.
- Austin, M. P. y Orloci, L. (1966). "Geometric models in ecology. II. An evaluation of some ordination techniques", *J. Ecol.*: 54, 217-227.
- \*Azorín P., F. (1962), "Notas sobre taxonomía y estadística" *Trabajos de Estadística*, 13, 249.
- Bailey, N. T. J. (1967). *The mathematical approach to biology and medicine*, John Wiley, New York.
- Baker, F. B. (1962). "Information retrieval based on latent class analysis", *J.A.C.M.*, 9, 512-521.
- \*Balakrishnan, V. y Sanghi, L. (1968). "Distance between populations on the basis of attribute data", *Biometrics*, 24, 859.
- \*Ball, G. H. (1965), "Data analysis in the social sciences — what about the details", *Amer. Fed., of Information Processing Societies Conference Proceedings*, Spartan Books, Washington.
- Ball, G. H. y Hall D. J. (1967), "A clustering technique for summarizing multivariate data", *Behaviour Sci.*, 12, 153-155.
- Bannister, P. (1968), "An evaluation of some procedures used in simple ordinations", *J. Ecol.*, 56, 27-34.
- Baron, D. N. y Fraser, P. M. (1968), "Medical applications of taxonomic methods", *Brit. Med. Bull.*, 24, 236-240.
- \*Bartoszyński, R. (1971), "A note on subjective classification", *Revue de P.I.I.S.*, 39, 39.
- Batty, C. D. (1969), "The automatic generation of index languages", *J. Document.*, 25, 142-151.
- \*Beale, E. M. L. (1969), "Euclidean cluster analysis", *Bull. ISI*, 37 session vol. 13, 2, 92.
- Beals, R. y Krantz, D. H. (1967), "Metrics and geodesics induced by order relations", *Math. Zeit.*, 101, 285-298.
- Beers, R. J. y Lockhart, W. R. (1962), "Experimental methods in computer taxonomy" *J. Gen. Microbiol.*, 28, 633-640.
- Behboodian, J. (1970), "On the modes of a mixture of two normal distributions", *Technometrics*, 12, 131-139.
- Bolshev, L. N. (1969), "Cluster analysis", *Bull. ISI*, 43, Book 1, 411-425.
- Bonner, R. E. (1964), "On some clustering techniques", *IBM J. Res. Dev.*, 8, 22-32.
- (1966), "Cluster analysis", *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 128, 972-983.
- Boulton, D. M. y Wallace, C. S. (1970), "A program for numerical classification", *Comp. J.*, 13, 63-69.
- Boyce, A. J. (1969), "Mapping diversity A comparative study of some numerical methods", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), pp. 1-30. Nueva York: Academic Press.
- Bray, J. R. y Curtis, J. T. (1957), "An ordination of the upland forest communities of S. Wisconsin", *Ecol. Monogr.*, 27, 325-349.
- \*Bunge, M. (1970), "Analogy, simulation, representation", *general systems*, 15, 27.
- Cain, A. J. y Harrison, G. A. (1958), "An analysis of the taxonomist's judgement of affinity", *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 131, 85-98.
- \*Calinski, T. (1969), "On the application of cluster analysis to experimental results", *Bull. ISI*, 37 session, vol. 43, 101.
- Calinski, T. y Harabasz, J. (1971), "A dendrite method for cluster analysis", *Biometrics*, (in press).
- Carmichael, J. W., George, J. A. y Julius, R. S. (1968) "Finding natural clusters", *Syst. Zool.*, 17, 144-150.
- Cattell, R. B. (1944), "A note on correlation clusters and search methods", *Psychometrika*, 9, 169-184.
- (1949), " $r_n$  and other coefficients of pattern similarity", *Psychometrika*, 14, 279-298.
- Cochran, W. G. y Hopkins, C. E. (1961), "Some classification problems with multivariate qualitative data", *Biometrics*, 17, 10-32.
- Cole, A. J. y Wishart, D. (1970), "An improved algorithm for the Jardine-Sibson method of generating overlapping cluster", *Comp. J.*, 13, 156-163.
- \*Cole, L. C. (1957), "The measurement of interspecific association", *Ecology*, 30, 411.
- Coleman, J. S. y MacRae, D. (1960), "Electronic processing of sociometric data for groups up to 1000 in size", *Amer. Sociol. Rev.*, 25, 722-726.
- Colman, G. (1968), "The application of computers to the classification of streptococci", *J. Gen. Microbiol.*, 50, 149-158.
- Constantinescu, P. (1966), "The classification of a set of elements with respect to a set of properties", *Comp. J.*, 8, 352-357.
- \*Coombs, C. H., Cronbach, L. y Gleser, G. C. (1953), "Assessing similarity between profiles", *Psych. Bull.*, 50, 456.
- Cormack, R. M. (1971), "A review of classification" *JRSSA* 134, 321.
- Crawford, R. M. M. y Wishart, D. (1967), "A rapid multivariate method for the detection and classifica-

- tion of groups of ecologically related species", *J. Ecol.*, 55, 505-524.
- (1968) "A rapid classification and ordination method and its application to vegetation mapping", *J. Ecol.*, 56, 385-404.
- Czekanowski, J. (1913), "Zarys method statystycznych". Warsaw.
- Dagnelie, P. (1960), "Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle", *Bull. Serv. Carte Phyto.*, 5, 7-71, 93-195.
- \*——— (1965), "L'étude des communautés végétales par l'analyse statistique des liaisons entre les espèces et les variables écologiques: principes fondamentaux", *Biometrics*, 21, 345-361.
- \*——— (1966), "A propos des différentes méthodes de classification numérique", *Rev. Stat. Appl.* 14, 55-75.
- Day, N. E. (1969), "Estimating the components of a mixture of normal distributions", *Biometrika*, 56, 463-474.
- (1970), "A model for multivariate dichotomous data", *Proc. 7th Inter. Bioms. Conf.*
- De la Vega, W. F. (1967), "Techniques de classification automatique utilisant un indice de ressemblance", *Rev. franc. sociol.*, 8, 506-520.
- Dice, L. R. (1945), "Measures of the amount of ecological association between species", *Ecology*, 26, 297-302.
- Dupraw, E. J. (1964), "Non-Linnaean taxonomy", *Nature, Lond.*, 202, 849-852.
- Eades, D. C. (1965), "The inappropriateness of the correlation coefficient as a measure of taxonomic resemblance", *Syst. Zool.*, 14, 98-100.
- \*Edwards, A. W. F. y Cavalli-Sforza, L. L. (1965), "A method for cluster analysis", *Biometrics*, 21, 362.
- Eisenberger, I. (1964), "Genesis of bimodal distributions", *Technometrics*, 6, 357-363.
- El-Gazzar, A., Watson, L., Williams, W. T. y Lance, G. N. (1968), "The taxonomy of *Salvia*: a test of two radically different numerical methods", *J. Linn. Soc. (Bot.)*, 60, 237-250.
- Engelman, L. y Hartigan, J. A. (1969), "Percentage points of a test for clusters", *J. Am. Statist. Ass.*, 64, 1647-1648.
- Estabrook, G. F. (1966), "A mathematical model in graph theory for biological classifications", *J. Theoret. Biol.*, 12, 297-310.
- Farris, J. S. (1969), "On the cophenetic correlation coefficient", *Syst. Zool.*, 18, 279-285.
- \*Faskett, D. J. (1963), "Classification and indexing in the social sciences", Butterworth.
- Field, J. C. (1969), "The use of the information statistics in the numerical classification of heterogeneous systems", *J. Ecol.*, 57, 565-569.
- Fisher, D. R. y Rohlf, F. J. (1969), "Robustness of numerical taxonomic methods and errors in homology", *Syst. Zool.*, 18, 33-36.
- \*Fisher, W. D. (1968), "On grouping for maximum homogeneity", *Jour. Amer. Stat. Assoc.*, 53, 789.
- \*Fisher, W. D. (1969), *Clustering and aggregation in economics*, The Johns Hopkins Press.
- Fleiss, J. L. y Zubin, J. (1969), "On the methods and theory of clustering", *Multivariate Behaviour Res.*, 4, 235-250.
- Florek, K. et al. (1951), "Sur la liaison et la division des points d'un ensemble fini" *Colloquium Mathematicum*, II, 282.
- Forgy, E. W. (1965), "Cluster analysis of multivariate data: efficiency versus interpretability of classifications", *Biometrics*, 21-768-769.
- \*Frank, R. E. y Green, P. E. (1968), "Numerical taxonomy in marketing analysis", *Jour. Marketing Res.*, 5, 83.
- \*Friedman, H. P. y Rubin, J. (1967), "On some invariant criteria for grouping data", *Jour. Amer. Stat. Assoc.*, 62, 1159.
- Gengerelli, J. A. (1963), "A method for detecting subgroups in a population and specifying their membership", *J. Psychol.*, 5, 457-468.
- Gitman, I. y Levine, M. D. (1970), "An algorithm for detecting unimodal fuzzy sets and its application as a clustering technique", *IEEE Trans. Comp.*, C19, 583-593.
- Gnanadesikan, R. y Wilk, M. B. (1969), "Data analytic methods in multivariate statistical analysis", *Multivariate Analysis II* (P. R. Krishnaiah, ed.), 593-638, Academic Press, New York.
- Good, I. J. (1965a), "Speculations concerning the first ultra-intelligent machine", *Advances in Computers* (F. L. Alt, ed.), 6, pp. 31-88. Academic Press, New York.
- \*Good, I. J. (1965), "Categorization of classification", *Math. and Computer Sci. in Biology and Medicine*, H.M.S.O.
- \*Goodall, D. W. (1966), "Classification, probability and utility", *Nature*, 211, 53.
- \*Goodall, D. W. (1961), "Quantitative methods for the classification of vegetation", *Austral. Jour. Bot.*, 9, 2.
- Goodall, D. W. (1953), "Objective methods for the classifications of vegetation. I. The use of positive interspecific correlation", *Aust. J. Bot.*, 1, 39-63.
- (1954a), "Vegetational classification and vegetational continua", *Angew. Pflanz. (Wien) Festss. Aich.*, 1, 168-182.
- (1954b), "Objective methods for the classification of vegetation. III. An essay in the use of factor analysis", *Aust. J. Bot.*, 2, 304-324.
- (1964), "A probabilistic similarity index", *Nature*, 203, 1098.
- (1966a), "Numerical taxonomy of bacteria — some published data reexamined", *J. Gen. Microbiol.*, 42, 25-37.
- (1966b), "Hypothesis testing in classification", *Nature*, 211, 329-330.
- (1967), "Distribution of the matching coefficient", *Biometrics*, 23, 647-656.
- (1968), "Affinity between an individual and a cluster in numerical taxonomy", *Biometrie-Praximetrie*, 9, 52-55.
- Goodman, L. A. y Kruskal, W. H. (1959), "Measures of association for cross classifications. II. Further discussion and references", *J. Am. Statist. Ass.*, 54, 123-163.
- \*Gower, J. C. (1966), "Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis" *Biometrics*, 53, 325-338.
- \*Gower, J. C. (1967), "A comparison of some methods of cluster analysis", *Biometrics*, 23, 623.
- \*Gower, J. C. (1970), "Classification and geology", *Review ISI*, 38, 1, 37.

- Gower, J. C. (1968), "Adding a point to vector diagrams in multivariate analysis", *Biometrika*, 55, 582-585.
- (1969a), "The basis of numerical methods of classification", *The Soil Ecosystem* (J. G. Sheals, ed.) 19-30, Systematics Association, London.
- \*——— (1969b), "A survey of numerical methods useful in taxonomy", *Acarologia*, 11, 357-376.
- \*Gower, J. C. y Ross, G. J. S. (1969), "Minimum spanning trees and single linkage cluster analysis", *App. Stat.*, 18, 54.
- \*Grabbe, Remo, Woolbridge (1958), "Handbook of automation, computation and control", Wiley, New York.
- \*Green, P. E. y Rao, V. R. (1969), "A note on proximity measures and cluster analysis", *Jour. of Marketing Res.*, JMR, August., 359.
- \*Gregg, J. R. (1954), "The language of taxonomy", Columbia University Press, New York.
- Grigal, D. F. y Arneman, H. F. (1969), "Numerical classification of some forested Minnesota soils", *Proc. Soil Sci. of Am.*, 33, 433-438.
- Guttman, L. (1968), "A general nonmetric technique for finding the smallest coordinate space for a configuration of points", *Psychometrika*, 33, 469-506.
- Hall, A. V. (1965), "The peculiarity index, a new function for use in numerical taxonomy", *Nature*, Lond., 206, 952.
- (1967) "Studies in recently developed group-forming procedures in taxonomy and ecology", *J. South Afr. Bot.*, 33, 85-96.
- (1969a), "Group forming and discrimination with homogeneity functions", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 53-67, Academic Press, New York.
- (1969b), "Avoiding informational distortion in automatic grouping programs", *Syst. Zool.*, 18, 318-329.
- Hall, D. J., Ball, G. H., Wolf, D. E. y Eusebio, J. W. (1968), "Promenade — a system for on-line pattern recognition", *The Future of Statistics*, (D. G. Watts, ed.), 309-313. Academic Press, New York.
- \*Harary, F. (1967), "A seminar on graph theory", Holt, Rinehart Winston.
- \*Harrison, P. J. (1968), "A method of cluster analysis and some applications", *App. Stat.*, 17, 236.
- \*Hartigan, J. A. (1967), "Representation of similarity matrices by trees", *Jour. Amer. Stat. Assoc.*, 62, 1140.
- \*Hempel, C. G. (1965), *Aspects of Scientific Explanation*, The Free Press.
- Hayhoe, F. G. J., Quaglino, D. y Doll, W. R. S. (1964), *The cytology and cytochemistry of acute leukaemias*, Spec. Rep. Ser. M.R.C., N° 304, H.M.S.O. London.
- \*Heywood, V. H. y McNeill, J. (eds.) (1964), *Phenetic and phylogenetic classification*, Systematics Association, London.
- Hills, M. (1969), "On looking at large correlation matrices", *Biometrika*, 56, 249, 254.
- \*Hills, M. (1967), "Discrimination and allocation with discrete data", *App. Stat.* 16, 237.
- \*Hodson, F. R., Sneath, P. H. A. y Doran, J. E. (1966), "Some experiments in the numerical analysis of archeological data", *Biometrika*, 53, 311
- \*Holland, D. A. (1969), "Component analysis — an approach to the interpretation of soil data", *J. Sci. Food Agric.*, 20, 26.
- Hope, K. (1969a), "The complete analysis of a data matrix", *Brit. J. Psychiat.*, 115, 1069-1079.
- (1969b), "Complete analysis: a method of interpreting multivariate data", *J. Market Res. Soc.*, 11, 267-284.
- (1970), "The complete analysis of a data matrix: application and interpretation", *Brit. J. Psychiat.*, 116, 657-666.
- Howard, N. (1969), "Least squares classification and principal component analysis: a comparison", *Quantitative Ecological Analysis in the Social Sciences* (M. Dogan y S. Rokkan, eds.), M.I.T. Press, Cambridge.
- \*Hoyle, W. G. (1969), "On the number of categories for classification", *Information storage and retrieval*, 5, p. 1.
- \*Hurlbert, S. H. (1969), "A coefficient of interspecific association", *Ecology*, 50, 1-9.
- \*Huxky, J. (1940), *The new systematics*, Clarendon Press, Oxford.
- Ihm, P. (1965), "Automatic classification in anthropology", *The Use of Computers in Anthropology* (D. Hymes, ed.), 357-76, Mouton and Co., The Hague.
- Ivanovic, B. (1969), "Problème de la classification et du choix des caractères statistiques", *Bull. ISI 37 session*, 43, 2, 279.
- Jaccard, P. (1901), "Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines", *Bull. Soc. vaud. sci. nat.* 37, 241-272.
- Jackson, D. M. (1969) "Comparison of classifications", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 9-111, Academic Press, New York.
- (1970), "The stability of classifications of binary attribute data", *Class. Soc. Bull.*, 2, 40-46.
- Jancey, R. C. (1966), "Multidimensional group analysis", *Aust. J. Bot.*, 14, 127-130.
- Jardine, C. J., Jardine, N. y Sibson R. (1967), "The structure and construction of taxonomic hierarchies", *Math. Biosci.*, 1, 173-179.
- Jardine, N. (1967), "The concept of homology", *Brit. J. Philos. Sci.*, 18, 125-139.
- (1970), "Algorithms, methods and models in the simplification of complex data", *Comp. J.*, 13, 116-117.
- Jardine, N. y Sibson, R. (1968a), "A model for taxonomy", *Math. Biosci.*, 2, 465-482.
- \*Jardine, N. y Sibson R. (1968), "The construction of hierarchic and non hierarchic classification".
- \*Jeffers, J. W. R. (1967), "The study of variation in taxonomic research" *Statistician*, 17, 29.
- \*Johnson, S. C. (1967), "Hierarchical clustering schemes" *Psychometrika*, 32, 41.
- Johnson, L. A. S. (1968), "Rainbow's end: the quest for an optimal taxonomy", *Proc. Linn. Soc., N.S.W.*, 93, 8-45. (Reprinted in *Syst. Zool.*, 19, 203-238).
- Jonhson, R. L. y Wall. D. D. (1969), "Cluster analysis of semantic differential data", *Educ. Psychol. Measur.*, 29, 769-780.
- Jones, K. S. (1970), "Some thoughts on classification for retrieval", *J. Document.*, 26, 89-101.
- Jones, K. S. y Jackson, D. M. (1967), "Current approaches to classification and clumpfinding at the Cambridge Language Research Unit", *Comp. J.*, 10, 29-37.
- (1970), "The use of automatically-obtained

- keyword classifications for information retrieval", *Inform. Storage*, 5, 175-201.
- Jones, K. S. y Needham, R. M. (1968), "Automatic term classification and retrieval", *Inform. Storage*, 4, 91-100.
- Kendall, D. G. (1963), "A statistical approach to Flinders Petrie's sequence dating", *Bull. ISI*, 40, 657-680.
- Kendall, M. G. (1966), "Discrimination and classification", *Proc. Symp. Multiv. Analysis*, Dayton, Ohio (P. R. Krishnaiah, ed.), 165-185, Academic Press, New York.
- Kendrick, W. B. y Proctor, J. R. (1964), "Computer taxonomy in the Fungi Imperfecti", *Can. J. Bot.*, 42, 65-88.
- Kennard, R. W. y Stone, L. A. (1969), "Computer aided design for experiments", *Technometrics*, 11, 137-148.
- \*King, B. F. (1967), "Stepwise clustering procedures", *Jour. Amer. Stat. Assoc.*, 62, 36.
- Knox, G. (1964), "The detection of space-time interactions", *Appl. Statist.*, 13, 25-29.
- Kruskal, J. B. (1964a), "Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis", *Psychometrika*, 29, 1-27.
- (1964b), "Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method", *Psychometrika*, 29, 115-129.
- Kruskal, J. B. y Carroll, J. D. (1969), "Geometrical models and badness of-fit functions", *Multivariate Analysis* (P. R. Krishnaiah, ed.), II, 639-671, Academic Press, New York.
- Kurczynski, T. W. (1970), "Generalized distance and discrete variables", *Biometrics*, 26, 525-534.
- Lambert, J. M. y Williams, W. T. (1962), "Multivariate methods in plant ecology: IV. Nodal analysis", *J. Ecol.*, 50, 775-802.
- (1966), "Multivariate methods in plant ecology: VI. Comparison of information analysis and association analysis", *J. Ecol.*, 54, 635-664.
- Lance, G. N. y Williams, W. T. (1966a), "Computer programs for hierarchical polythetic classification", *Comp. J.*, 9, 60-64.
- (1966b), "A generalized sorting strategy for computer classifications", *Nature*, 212, 218.
- (1967b), "A general theory of classificatory sorting strategies. II. Clustering systems", *Comp. J.*, 10, 271-277.
- \*Lance, G. N. y Williams, W. T. (1967), "A general theory of classificatory sorting strategies. I. Hierarchical systems", *Computer J.* 9, 373-380.
- Lance, G. N. y Williams, W. T. (1968), "Note on a new information-statistic classificatory program", *Comp. J.*, 11, 195.
- Lange, R. T., Stenhouse, N. S. y Offler, C. E. (1965), "Experimental appraisal of certain procedures for the classification of data", *Aust. J. Bio. Sci.*, 18, 1189-1205.
- Lazarsfeld, P. L. y Henry, N. W. (1968), *Latent structure analysis*, Houghton Mifflin Co., Boston.
- \*Lazarsfeld, P. y Barton, A. H. (1951), "Qualitative measurements in the social sciences: classifications, typologies and indices", *The policy sciences*, Stanford University Press.
- Lerman, I. C. (1969), "On two criteria of classification", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 114-128, Academic Press, New York.
- (1970), *Les bases de la classification automatique*, Gauthier-Villars, Paris.
- \*Lorr, M. (ed.) (1966), *Exploration in Typing Psychotics*, Pergamon, Oxford.
- Luce, R. D. (1950), "Connectivity y generalized cliques in sociometric group structure", *Psychometrika*, 15, 169-190.
- \*MacIntosh, R. P. (1967), "The continuum concept of vegetation", *Bot. Rev.*, 33, 130-187.
- \*MacNaughton-Smith, P. (1965), *Some statistical and other numerical techniques for classifying individuals*, Home Office Research Unit, Report N° 6, H.M.S.O.
- MacNaughton-Smith, P. (1963), "The classification of individuals by the possession of attributes associated with a criterion", *Biometrics*, 19, 364-366.
- MacNaughton-Smith, P., Williams, W. T., Dale M. B. y Mockett, L. G. (1964), "Dissimilarity analysis", *Nature*, 202, 1034-1035.
- MacQueen, J. (1967), "Some methods for classification and analysis of multivariate observations", *Proc. 5th Berkeley Sump.*, 1, 281-297.
- McQuitty, L. L. (1956), "Agreement analysis: classifying persons by predominant patterns of responses", *Brit. J. Statist. Psychol.*, 9, 5-16.
- (1964), "Capabilities and improvements of linkage analysis as a clustering method", *Educ. Psychol. Measur.*, 24, 441-456.
- (1966), "Similarity analysis by reciprocal pairs for discrete and continuous data", *Educ. Psychol. Measur.*, 26, 825-831.
- (1967a), "Expansion of similarity analysis by reciprocal pairs for discrete and continuous data", *Educ. Psychol. Measur.*, 27, 253-255.
- (1967b), "A novel application of the coefficient of correlation in the isolation of both typal and dimensional constructs", *Educ. Psychol. Measur.*, 27, 591-599.
- Mandel, M. (1969), "New approaches to bacterial taxonomy: perspective and prospects", *Ann. Rev. Microbiol.*, 22, 239-274.
- \*Marshall, A. W. y Olkin, I. (1968), "A general approach to some screening and classification problems — with discussion", *J. R. Statist. Soc. B.*, 30, 407.
- \*Mayne, A. J. (1968), "Some modern approaches to the classification of knowledge", *Class. Soc. Bull.*, 1, N° 4, 12-17.
- \*Mayr, E. (1968), "Theory of biological classifications", *Nature*, 220, 545-548.
- Mello, J. F. y Buzas, M. A. (1968), "An application of cluster analysis as a method of determining biofacies", *J. Paleontol.*, 42, 747-758.
- Minkoff, E. C. (1965), "The effects on classification of slight alterations in numerical technique", *Syst. Zool.*, 14, 196-213.
- Morgan, J. N. y Sonquist, J. A. (1963), "Problems in the analysis of survey data", *J. Am. Statist. Ass.*, 58, 415-434.
- \*Morrison, D. G. (1967) "Measurement problems in cluster analysis", *Management Sci.*, 13, B-755.
- Muir, J. W. (1962), "The general principles of classification", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 114-128, Academic Press, New York.

- fication with reference to soils", *J. Soil. Sci.*, 13, 22-30.
- Muir, J. W., Hardie, H. G. M., Inkson, R. H. E. y Anderson, A. J. B. (1970), "The classification of soil profiles by traditional and numerical methods", *Geoderma*, 4, 81-90.
- Nagy, G. (1969), "Feature extraction on binary patterns", *IEEE Trans, Syst. Sci.*, QSSC5, 273-278.
- Needham, R. M. (1963), "A method of using computers in information classification", *Information Processing 1962* (C. Popplewell, ed.), 284-287. North Holland, Amsterdam.
- (1965a), "Computer methods for classification and grouping", *The Use of Computers in Anthropology* (D. Hymes, ed.), 345-356, Mouton and Co., The Hague.
- (1965b), "Automatic classification: models and problems", *Mathematics and Computer Science in Medicine and Biology*, 111-114, H.M.S.O. London.
- (1967), "Automatic classification in linguistics", *The Statistician*, 17, 45-54.
- Needham, R. M. y Jones, K. S. (1964), "Keywords and clumps", *J. Document.*, 20, 5-15.
- \*Ore, O. (1963), "Graphs and their uses", Random House, New York.
- \*Orlowski, L. (1969), "Information analysis of structure in biological collection", *Nature*, 223, 483.
- Orlowski, L. (1966), "Geometric models in ecology: I. The theory and application of some ordination methods", *J. Ecol.*, 54, 193-215.
- (1967), "An agglomerative method for classification of plan communities". *J. Ecol.*, 55, 193-206.
- (1969), "Information theory models for hierarchic and non-hierarchic classifications", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 148-164, Academic Press, New York.
- \*Parker-Rhodes, A. F. (1961), "Contribution to the theory of clumps". *I.M.L.*, 138, Cambridge Language Res. Unit. Cambridge, England.
- Parker-Rhodes, A. F. y Jackson, D. M. (1969), "Automatic classification in the ecology of the higher fungi", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 181-215, Academic Press, New York.
- \*Pielou, E. C. (1969), *An Introduction to Mathematical Ecology*, Wiley-Interscience, New York.
- Pike, M. C. y Smith, P. G. (1968), "Disease clustering: a generalization of Knox's approach to the detection of space-time interactions", *Biometrics*, 24, 541-556.
- Rao, C. R. (1962), *Advanced Statistical Methods in Biometric Research*, John Wiley, New York.
- Rayner, J. H. (1966), "Classification of soils by numerical methods", *J. Soil Sci.*, 17, 79-92.
- \*Reiter, S. y Sherman, G. R. (1965), "Discrete Optimizing", *Jour. Soc. Ind. Appl. Math.*, 13, 864.
- Rescigno, A. y Maccacaro, G. A. (1961), "The information content of biological classifications", *Information Theory* (C. Cherry, ed.), 437-446, Butterworth, London.
- \*Roberts, F. D. F. y Storey, S. H. (1968), "A 3-dimensional Cluster Problem", *Biometrika*, 55, 258.
- \*Rogers, D. J. y Tanomoto, T. T. (1960), "A Computer Program for Classifying Plants", *Science*, 132, 1115.
- Rogers, D. J., Fleming, H. y Estabrook, G. (1967), "Use of computers in studies of taxonomy and evolution", *Evolutionary Biology*, (T. Dobzhansky, M. K. Hecht, and W. C. Steere, eds.), 1, 169-196, Appleton Century Crofts, New York.
- Rohlf, F. J. (1970), "Adaptive hierarchical clustering schemes", *Syst. Zool.*, 19, 58-82.
- Rose, M. J. (1964), "Classification of a set of elements", *Comp. J.*, 7, 208-211.
- Ross, G. J. S. (1969), "Classification techniques for large sets of data", *Numerical Taxonomy*, (A. J. Cole, ed.), 224-233, Academic Press, New York.
- Roux, M. (1969), "An algorithm to construct a particular kind of taxonomy", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 234-240, Academic Press, New York.
- Rubin, J. (1967), "Optimal classification into groups: an approach for solving the taxonomy problem", *J. Theor. Bio.*, 15, 103-144.
- \*Sagasti, F. (1970), "A conceptual and taxonomic framework for the analysis of adaptive behaviour", *General Systems*, 15, 15.
- Sammon, J. W. (1969), "A nonlinear mapping for data structure analysis", *IEEE Trans. Computers*, C18, 401-409.
- Sawrey, W. L., Keller, L. y Conger, J. J. (1960), "An objective method of grouping profiles by distance functions and its relation to factor analysis", *Educ. Psychol. Measur.* 20, 651-674.
- \*Schenk, E. T. y MacMasters, J. H. (1956), *Procedures in Taxonomy*, Stanford University Press.
- Shepard, R. N. (1962), "The analysis of proximities: multidimensional scaling with an unknown distance function", *Psychometrika*, 27, 125-139, 219-246.
- Shepard, R. N. y Carroll, J. D. (1966), "Parametric representation of nonlinear data structures" *Proc. Symp. Multiv. Analysis*, Dayton, Ohio (P. R. Krishnaiah, ed.), 561-592, Academic Press, New York.
- Shepherd, M. J. y Willmott, A. (1968), "Cluster analysis on the Atlas computer" *Comp. J.*, 11, 57-62.
- Sibson, R. (1970), "A model for taxonomy: II", *Math. Biosci.* 6, 405-430.
- Silvestri, L. y Hill, I. R. (1964), "Some problems of the taxometric approach", *Phenetic and Phylogenetic Classification* (V. H. Heywood and J. McNaill eds.), 87-104, Systematics Association, London.
- \*Simpson, G. G. (1945), "The Principles of Classification", *Bull. Amer. Museum Nat. Hist.*, 45, New York.
- \*Simpson, G. G., Pittendrigh, C. S. y Tiffany, L. H. (1957), *Life: an introduction to biology*, Harcourt, Brice, New York.
- Sneath, P. H. A. (1965), "The application of numerical taxonomy to medical problems", *Mathematics and Computer Science in Medicine and Biology* 81-91. H.M.S.O., London.
- (1966), "A comparison of different clustering methods as applied to randomly spaced points", *Class. Soc. Bull.*, 1, N° 2, 2-7.
- \*——— (1967), "Some statistical problems in numerical taxonomy", *The Statistician*, 17, 1-12.
- (1968), "The future outline of bacterial classification", *Class. Soc. Bull.*, 1 N° 28-45.
- \*——— (1969a), "Evaluation of clustering methods", *Numerical Taxonomy*, (A. J. Cole, ed.), 257-271, Academic Press, New York.

- (1969b), "Recent trends in numerical taxonomy", *Taxon.*, 18, 14-20.
- \*Sneath, P. H. A. y Gowan, S. T. (1958) "An electro-taxonomic survey on bacterial classification", *Jour. Gen. Microb.*, 19.
- \*Sneath, P. H. A. (1967), "Some statistical problems in numerical taxonomy", *Statistician*, 17, 1.
- Sokal R. R. (1961), "Distance as a measure of taxonomic similiarity", *Syst. Zool.*, 10, 70-79.
- \*— (1965), "Statistical methods in systematics", *Biol. Rev.*, 40, 337-391.
- Sokal, R. R. y Michener, C. D. (1958) "A statistical method for evaluating systematic relationships", *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38, 1409-1438.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. (1962), "The comparison of dendrograms by objective methods", *Taxon.* 11, 33-40.
- (1966), "Random scanning of taxonomic characters", *Nature*, 210, 461-462.
- \*Sokal, R. R. y Sneath, P. H. A. (1963), *Principles of Numerical Taxonomy*, W. H. Freeman and Co.
- \*Sota E. R. de la (1968), *Taxonomía y revolución en las ciencias biológicas*, Ed. Depto. Científico, Unión Panamericana, Washington, D. C.
- Swan, J. M. A. y Dix, R. L. (1966), "The phytosociological structure of upland forest at Candle Lake, Saskatchewan", *J. Ecol.*, 54, 13-40.
- \*Terner, D. y Lasswell, H. eds. (1951) *The policy sciences*, Stanford University Press.
- Thary, J. y Williams, W. T. (1966), "Concentration of entries in binary arrays", *Nature*, London, 210-549.
- Theil, H. (1967), *Economies and Information Theory*, Rand McNally, Chicago.
- Thompson, H. K. y Woodbury, M. A. (1970), "Clinical data representation in multidimensional space", *Computers and Biomedical Research*, 3, 58-73.
- Thorndike, R. L. (1953), "Who belongs in the family?", *Psychometrika*, 18, 267-176.
- Tracey, J. G. (1968), "Investigation of changes in pasture composition by some classificatory methods", *J. Appl. Ecol.*, 5, 639-648.
- Tryon, R. C. (1939), *Cluster Analysis: Correlation Profile and Orthometric Analysis for the Isolation of Unities in Mind and Personality*, Edward Brothers, Ann Arbor.
- (1958), "General dimensions of individual differences: cluster analysis versus multiple factor analysis", *Educ. Psychol. Measur.*, 18, 477-495.
- Tukey, J. W. (1954), "Unsolved problems of experimental statistics", *J. Am. Statist. Ass.*, 49, 706-731.
- \*U. N. Res. Inst. for Social Development (1970), *Contents and measurement of socio-economic development — An empirical enquiry*, Report N° 70, Geneva.
- \*Varsavsky, O. (1969), *Entropía y taxonomía numérica*, Publicación 69-01, U.C.V., Caracas.
- \*Varsavsky, O. (1970), *Heterogeneidad y entropía*, Centro de Planificación Matemática, Buenos Aires.
- Wallace, C. S. y Boulton, D. M. (1968), "An information measure for classification", *Comp. J.*, 11, 185-194.
- \*Wallace, D. L. (1968) "Clustering", *International Encyclopaedia of the Social Sciences* (D. L. Sills, ed.) 2, 519-524, Macmillan, New York.
- \*Ward, J. H. (1963), "Hierarchical grouping to optimize an objective function", *J. Amer. Stat. Assoc.*, 58, 236.
- Ward, J. H. y Hook, M. E. (1963), "Application of a hierarchical grouping procedure to a problem of grouping profiles", *Educ. Psychol. Measur.*, 23, 69-82.
- \*Watanabe, S. W. (1969), *Knowing and Guessing*, Wiley, New York.
- \*Watson, L., Williams, W. T. y Lance, G. N. (1966), "Angiosperm taxonomy: A comparative study of some novel numerical techniques", *J. Linn. Soc. (Bot.)*, 59, 491.
- \*Williams, W. T. y Lance, G. N. (1967), "Application of Computer Classification Techniques to Problems in Land Survey", *Proc. of the 36 th session, ISI*, Sydney.
- Williams, W. T. (1969), "The problem of attribute-weighting in numerical classification", *Taxon*, 18, 369-374.
- \*Williams, W. T. y Dale, M. B. (1965), "Fundamental problems in numerical taxonomy", *Advances Botanical Research* (R. D. Preston, ed.), 2, 35-68. Academic Press, London.
- Williams, W. T., Dale, M. B. y MacNaughton-Smith, P. (1964), "An objective method of weighting in similarity analysis" *Nature*, 201, 426.
- Williams, W. T., Lambert, J. M. y Lance, G. N. (1966), "Multivariate methods in plant ecology. V. Similarity analyses and information analysis", *J. Ecol.*, 54, 427-445.
- Williams, W. T. y Lance, G. N. (1965), "Logic of computer-based intrinsic classifications", *Nature*, 207, 159-161.
- Williams, W. T., Lance, G. N., Webb, L. J., Tracey, J. G. y Connell, J. H. (1969), "Studies in the numerical analysis of complex rain-forest communities, III. The analysis of successional data". *J. Ecol.*, 57, 515-536.
- Wirth, M., Estabrook, G. F. y Rogers, D. J. (1966), "A graph theory model for systematic biology", *Syst. Zool.*, 15, 59-69.
- (1969b), "An algorithm for hierarchical classifications", *Biometrics*, 25, 165-170.
- (1969c), "Mode analysis", *Numerical Taxonomy* (A. J. Cole, ed.), 282-308, Academic Press, New York.
- \*Wishart, D. (1969), "Numerical Classification Method for Deriving Natural Classes", *Natura*, 221, 97.







**ALGUNAS PUBLICACIONES IMPRESAS DE LA COMISIÓN ECONÓMICA  
PARA AMÉRICA LATINA**

*Aspectos administrativos de la planificación*

Diciembre 1968 461 páginas  
E/CN.12/811 No. de venta: S.69.II.G.2 Dls. 4.75

*El Cambio Social y la Política de Desarrollo Social en América Latina*

Noviembre 1969 307 páginas  
E/CN.12/826/Rev.1 No. de venta: S.70.II.G.3 Dls. 4.00

*Estudio Económico de América Latina, 1970*

Agosto 1971 396 páginas  
E/CN.12/868/Rev.1 No. de venta: S.72.II.G.1 Dls. 6.00

*Estudio Económico de América Latina, 1971*

Agosto 1972 252 páginas  
E/CN.12/935/Rev.1 No. de venta: S.73.II.G.1 Dls. 5.50

*Proyecciones macroeconómicas para América Latina en el decenio de 1970*

Diciembre 1971 336 páginas  
E/CN.12/865/Rev.1 No. de venta: S.72.II.G.5 Dls. 8.00

*El Proceso de Industrialización en América Latina*

Diciembre 1965 280 páginas  
E/CN.12/716/Rev.1 No. de venta: 66.II.G.4 Dls. 4.00

*Los Ferrocarriles Internacionales de Sudamérica y la Integración Económica Regional*

Noviembre 1971 198 páginas  
E/CN.12/914/Rev.1 No. de venta: S.72.II.G.4 Dls. 4.00

**CÓMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS**

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras de todo el mundo. Consulte a su librero o diríjase a:  
Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra



**Printed in Mexico**  
72-21758-3.325

**Price \$ U. S. 2.00**  
(or equivalent in other currencies)

**United Nations publication**  
Sales No. S.72.II.G.7