



A  
NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/CONF.15/L.8/Rev.1  
20 de abril de 1965

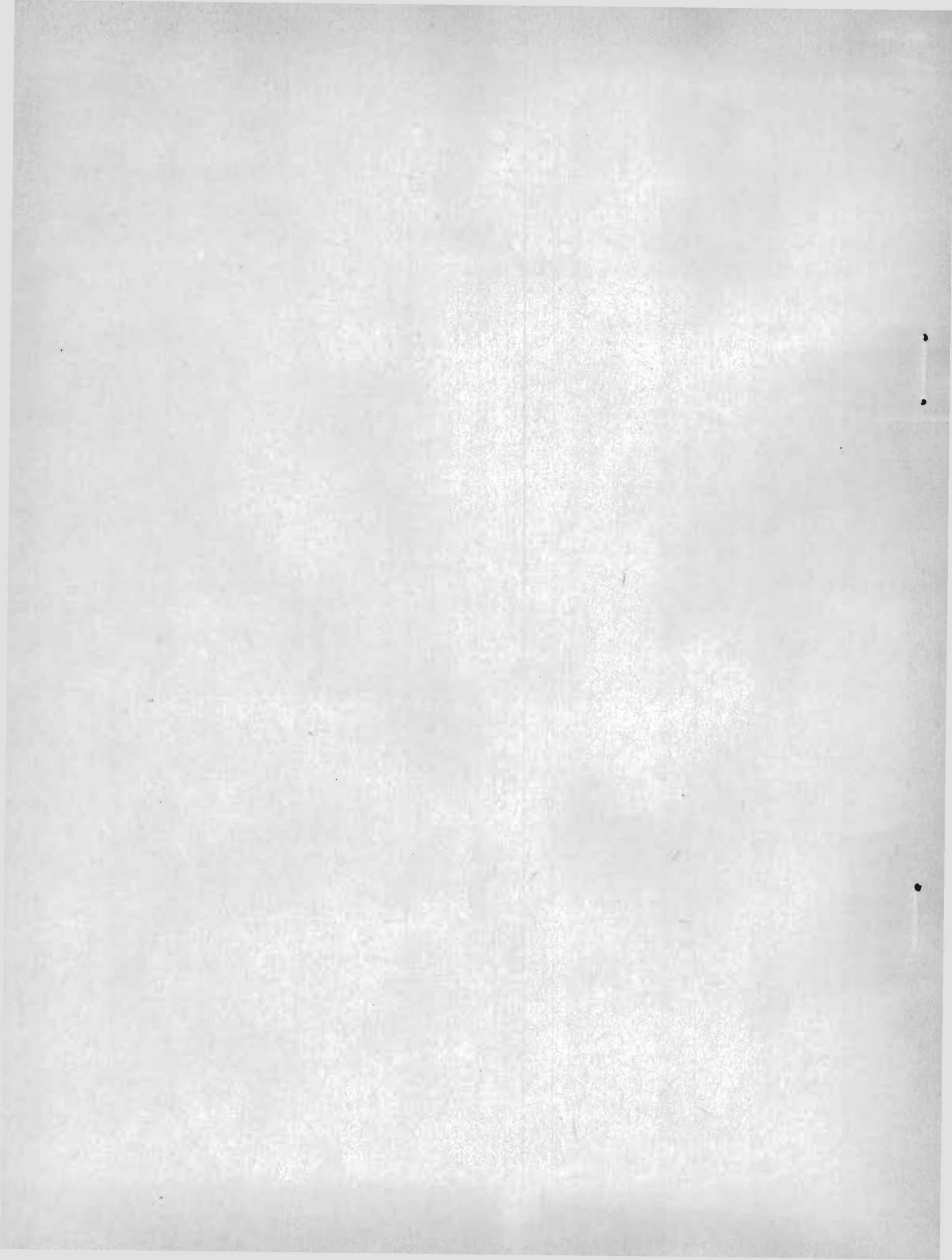
ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO SOBRE EL DESARROLLO DE LAS  
INDUSTRIAS QUIMICAS EN AMERICA LATINA

Convocado conjuntamente por la Comisión Económica para América Latina y la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, con la cooperación de la Oficina Central de Coordinación y Planificación (CORDIPLAN) y de la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos de Venezuela

Caracas, Venezuela, 7 al 12 de diciembre de 1964

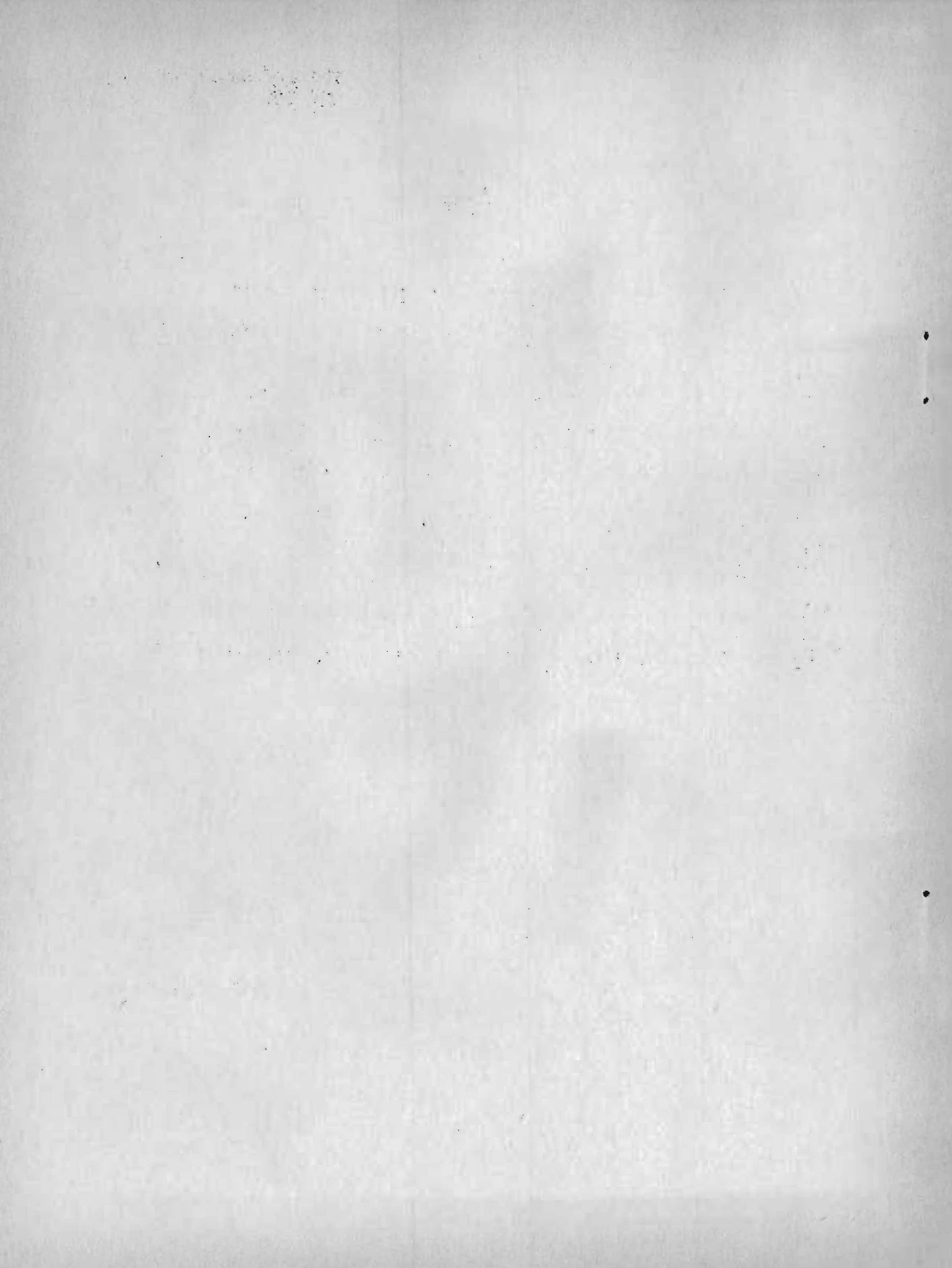
LAS INDUSTRIAS QUIMICAS Y LA INTEGRACION ECONOMICA REGIONAL



INDICE

	<u>Página</u>
NOTA INTRODUCTORIA.....	1
I. LA SITUACION PRESENTE DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS.....	3
II. EL DESARROLLO FUTURO DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS Y LA INTEGRACION ECONOMICA REGIONAL.....	4
III. LOS EFECTOS ECONOMICOS DE LOCALIZACIONES ALTERNATIVAS..	10
IV. UTILIZACION DE LA CAPACIDAD Y EFICIENCIA DE OPERACION..	15
V. LAS ESCALAS DE FABRICACION.....	19
VI. LAS ECONOMIAS DE ESCALA EN LOS COSTOS Y EN LAS INVERSIONES.....	22
VII. ALGUNOS ASPECTOS DE UN ESQUEMA DE INTEGRACION REGIONAL.	33
VIII. LOS PROXIMOS PASOS.....	37
ANEXOS	41

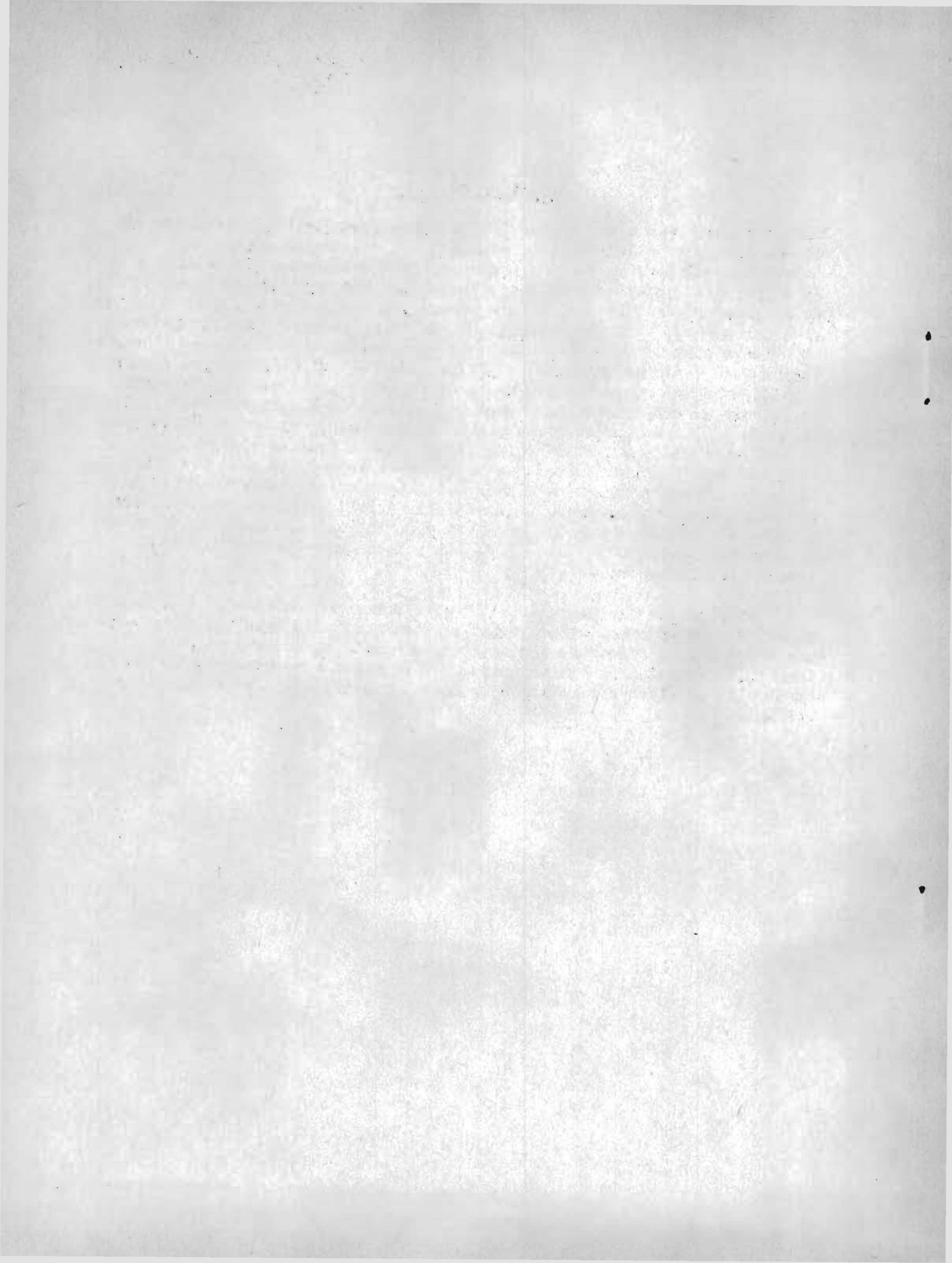
/Nota introductoria



Nota introductoria

Este documento tiene por objeto ilustrar las ventajas de la introducción de una creciente coordinación regional en el desarrollo futuro de las industrias químicas de América Latina. Los antecedentes disponibles y la complejidad y variedad de estas industrias han mostrado la conveniencia de aguardar los resultados de este Seminario, por una parte, y la dinamización del proceso de la integración económica latinoamericana que parece anunciarse para un futuro cercano, por otra, antes de proceder a la preparación de un esquema concreto de integración para el conjunto del sector químico. Se ha avanzado hasta donde ha parecido prudente en esta etapa en materia de exploración de posibilidades concretas de integración con relación a algunos grupos más importantes de productos, en los documentos de la Secretaría que tratan de las industrias de álcalis sódicos, de fertilizantes y petroquímica. Se prefirió no repetir en este documento los planteamientos acerca de tales posibilidades, concentrando antes la atención en algunos aspectos de carácter general, como, entre otros, los efectos de localizaciones alternativas y de distintas escalas de fabricación en los costos, los que se analizan y documentan de preferencia de manera ejemplificativa.

Sobra decir que todo lo que en este documento se plantea y discute en materia de integración económica en las industrias químicas se orienta hacia metas y objetivos de carácter no inmediato y, de esta manera, no tiene ninguna relación con el proceso de negociaciones comerciales que se desarrolla en el cuadro de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC).



## I. LA SITUACION PRESENTE DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS

1. Es conocida y no necesita demostrarse la importancia de un rápido desarrollo de las industrias químicas para un crecimiento económico acelerado y una estructura industrial equilibrada. La situación actual de América Latina, sin embargo, revela un desarrollo de las industrias químicas que a excepción de México, no es mucho mayor que el desarrollo industrial general, en circunstancias que la experiencia de otros países muestra un crecimiento del sector químico, en promedio, a una tasa cincuenta por ciento superior a la del conjunto de la industria manufacturera. Tal es el resultado de la situación por lo general desfavorable de las industrias químicas en la región, en cuanto al nivel tecnológico, el aprovechamiento de las inversiones realizadas, los costos y, en consecuencia, sus posibilidades de acompañar el crecimiento de la demanda.

Los obstáculos principales para un desarrollo más rápido y más racional de las industrias químicas son la insuficiencia de los mercados nacionales aislados para muchas de las producciones químicas, la limitación de los recursos de capital y de "know-how" disponibles y la falta de un clima de competencia, que promueva la eficiencia en la operación de las plantas. La formación de un mercado común, en el campo de las industrias químicas, parecería ser el instrumento adecuado para facilitar los cambios necesarios en la estructura y manera de operar de esas industrias, promoviendo su futuro desarrollo en condiciones más racionales y económicas y, de esta manera, preparando el camino para el ingreso de la industria química latinoamericana en la competencia internacional.

2. La integración económica regional, aplicada a las industrias químicas, tendría por objetivo permitir su desarrollo en mejores condiciones que las actuales, en materia de costos de producción, de las inversiones requeridas y de divisas exteriores.

En resumen, las ventajas que se obtendrían estarían relacionadas con los aspectos siguientes.

i) Economías en los costos de producción, resultantes de:

- a) Ventajas locacionales, esto es, de una mejor localización de las actividades productivas en relación a las fuentes más económicas de materias primas, energía y combustible y otros insumos de mayor incidencia sobre los costos de producción.
- b) Mejor aprovechamiento de la capacidad en las plantas existentes y en aquéllas por construirse.
- c) Elevación del nivel de la eficiencia de operación en las plantas existentes y por construirse.
- d) Escalas más económicas de fabricación, a la luz de las relaciones entre los tamaños de planta y los costos que caracterizan cada línea de producción química.

/ii) Economías

ii) Economías en las inversiones, resultantes de:

- a) Adopción de escalas de fabricación por lo menos iguales a las escalas económicas mínimas para cada producto particular y gradualmente más cercanas a las escalas económicas óptimas, que se encuentran en los países industrialmente más desarrollados.
- b) Acumulación de economías externas y aprovechamiento de las economías que se hacen posibles en la concentración de la industria química en "complejos" de producción múltiple.

iii) Ampliación de las divisas exteriores disponibles, en resultado de:

- a) Más rápida sustitución de importaciones en el ámbito regional, por efecto del mayor crecimiento de la producción de la industria en función del mayor dinamismo que la presencia de los factores anteriormente enumerados imprimiría al sector y, en especial, del incremento de la producción que podría obtenerse con la misma inversión total, en vista de la apreciable elevación del coeficiente producto/capital asociada al mejor aprovechamiento de las inversiones realizadas anualmente en toda la región.
- b) Mayor ingreso de divisas por efecto del incremento de exportaciones hacia el resto del mundo, al amparo de la mayor eficiencia y más bajos costos que resultarían de los cambios en la estructura de la industria.

En los capítulos siguientes se hace un breve análisis ejemplificativo de algunos de estos factores de reordenación del proceso de desarrollo de las industrias químicas a través de la integración regional.

## II. EL DESARROLLO FUTURO DE LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS Y LA INTEGRACION ECONOMICA REGIONAL

1. Uno de los beneficios de un proceso de desarrollo integrado de las industrias químicas, quizás el de mayor significación inmediata en las condiciones presentes de América Latina, es el impulso que podría darse a la sustitución de importaciones, a través de un más rápido incremento de la producción. El monto de los recursos en divisas exteriores que América Latina debe dedicar a la importación de productos químicos es sumamente elevado y no muestra tendencia a reducirse o incluso a consolidarse en los niveles recientemente alcanzados. Los obstáculos a un crecimiento más rápido de las industrias químicas en la región, que han adquirido mayor peso en los últimos años, como lo muestra el relativo debilitamiento del ritmo de desarrollo del sector, inciden fuertemente sobre los desembolsos anuales en divisas externas que se hacen necesarios solamente para mantener al mismo nivel las importaciones de productos terminados e intermedios más esenciales.

/Resulta ilustrativo



Resulta ilustrativo tener presentes algunas cifras que se dan, en esta materia, en el documento de la Secretaría relativo a la evolución reciente de las industrias químicas, 1/ como asimismo comparar esos datos con las estimaciones que se han presentado en documento anterior de la CEPAL, preparado en 1960 2/ y que traducen lo que parecía ser, en esa fecha, una previsión razonable de las tendencias en el quinquenio siguiente.

En el período más reciente para el cual se dispone de cifras (1959-62), las importaciones de productos químicos han seguido creciendo, a pesar del relativo estancamiento de la capacidad para importar. Dichas importaciones han aumentado a una tasa anual del 6.3 por ciento para el conjunto de América Latina, tasa que si bien es inferior al ritmo de ampliación de la producción (del 9.8 por ciento anual), revela la creciente presión del sector químico sobre los limitados recursos disponibles para financiar las importaciones. Y es así que las importaciones de productos químicos, al pasar de 877 millones de dólares en 1959 a 1 052 millones en 1962, han aumentado su participación relativa en las importaciones totales de un 12.1 a un 12.8 por ciento. Si este incremento relativo representara una tendencia persistente para los próximos años, podría llegar a configurar una situación difícil.

Las cifras principales en esta materia, se resumen en el cuadro siguiente:

	1959	1962
Valor de la producción (estimado) en miles de dólares	1 865	2 470
Valor de la importación en miles de dólares	877	1 052
Tasa anual de incremento de la producción (por ciento)		9.8
Tasa anual de incremento de la importa- ción (por ciento)		6.3
Participación de la importación en el consumo aparente de productos químicos (por ciento)	30	28
Participación de la importación de productos químicos en el total de importación (por ciento)	12.1	12.8

1/ ST/ECLA/CONF.15/L.4, Evolución de las Industrias Químicas de América Latina en el período 1959/1962.

2/ ST/ECLA/CONF.15/L.3, (E/CN.12/628/Rev.1), La industria química en América Latina.

Es cierto que el más rápido avance de la producción se traduce por una mayor sustitución de importaciones, como lo muestra el cuadro anterior. Pero, dado el dinamismo característico del sector químico, los ambiciosos planes de expansión de la producción del sector en muchos países y la difícil situación de los pagos exteriores en casi todos ellos, podría haberse esperado una caída más acentuada de la proporción representada por las importaciones en el consumo aparente. En realidad, tal resultado más favorable se observó únicamente en un país, México. Si se excluyera este país del conjunto, se observaría que el proceso de sustitución de importaciones se ha encontrado prácticamente estancado en los demás países, en el período reciente considerado.

2. Un problema que habrá que considerar con detención al elaborarse un esquema de integración regional de las industrias químicas, es el de la posición en que se encontrarían los países pequeños y medianos.

La observación de las tendencias del desarrollo del sector químico en los últimos años parece confirmar la suposición acerca de una tendencia hacia la concentración de ese desarrollo en algunos de los países latinoamericanos de más amplio mercado interno. 3/ Por otra parte, la comparación de las tasas observadas en el período 1959-62 con las que corresponden a las estimaciones preparadas en 1960 por CEPAL para el período 1960/65, muestra que ha sido únicamente en los países más grandes que las estimaciones se han confirmado.

El cuadro siguiente pone de relieve esa discrepancia entre las tasas de desarrollo de la industria química entre unos y otros países.

Cuadro 1

	Tasa anual promedio de crecimiento 1959/62	Tasa anual de crecimiento 1960-65 (Estimación CEPAL 1960)
Brasil y México <sup>a/</sup>	13.4	13.1
Colombia, Chile, Venezuela, Perú <sup>a/</sup>	8.5	12.9
Otros países (excl. Argentina)	7.4	8.1
Argentina	3.0	8.9

a/ Promedio aritmético.

3/ Ver La Industria química en América Latina (E/CN.12/628/Rev.1) especialmente Capítulo III.

/Únicamente en

Unicamente en Brasil y México el crecimiento proyectado se ha estado cumpliendo. La Argentina presenta un caso especial, en vista de que la muy baja tasa de crecimiento del sector químico es, en ese país, el resultado directo de una relativa estagnación de la economía en el período considerado, lo que se manifiesta por un elevado margen de capacidad no utilizado en numerosas plantas químicas y en los sucesivos atrasos ocurridos en la puesta en marcha o en el inicio de construcción de numerosos nuevos proyectos.

Una tasa casi igual a la mitad de la de Brasil y México es la que presenta el grupo de países compuesto por Colombia, Chile, Venezuela y Perú, para los cuales se había previsto en 1960 la posibilidad de un crecimiento mucho más rápido. Los demás países, que incluyen a los de mercado más limitado, muestran prácticamente la misma tasa de desarrollo del sector químico en años recientes que los países del grupo de desarrollo intermedio, con un atraso relativo menor en comparación a las previsiones efectuadas en 1960. Y es esta comparación entre los países intermedios y los países pequeños que muestra, en realidad, el comportamiento desfavorable del sector químico en los primeros.

En tales países (Colombia, Chile, Venezuela, Perú), el crecimiento de la industria química durante 1959-62 ha sido, probablemente, sólo igual o incluso inferior al promedio del sector manufacturero total <sup>4/</sup> y la inversión en él realizada ha sido baja. En Colombia, por ejemplo, país que puede ser tomado como típico del grupo de desarrollo intermedio, en el período 1959-62 la producción física del sector químico aumentó en un 8.3 por ciento anual, la inversión en un 9 por ciento del valor adicionado en el sector (una cifra muy baja) y las importaciones químicas se elevaron en 24.3 millones de dólares o 31 por ciento por sobre el nivel de 1959. Los insumos importados por el sector alcanzaron a 49 por ciento del valor adicionado en 1962. Los aumentos de las exportaciones han sido inferiores a un millón de dólares, comparados con los 8 millones que se preveían en el Plan General de Desarrollo (1960-70). Y en 1962, un año de relativa prosperidad en la economía colombiana y en la industria, sólo alrededor de 800 nuevos puestos de trabajo han sido creados en el sector químico. Finalmente, en este país, como también en los demás de desarrollo intermedio, se está haciendo cada vez más frecuente la construcción de dos o más plantas para fabricar el mismo producto, con una capacidad sumada que excede las necesidades totales del país y su crecimiento previsible en un futuro cercano. Tales plantas se han construido, en muchos casos, fragmentando el mercado nacional ya de sí limitado por razones de competencia comercial o con el objeto de evitar la situación de monopolio virtual que configuraría la existencia de una sola planta y con la esperanza de utilizar plenamente su capacidad a través de un flujo creciente de

---

<sup>4/</sup> Puede ser oportuno recordar que, según la experiencia de gran número de países en distintos grados de desarrollo, la elasticidad-ingreso del valor adicionado en el sector químico es cerca de un 50 por ciento más elevada que la elasticidad-ingreso del valor adicionado del sector manufacturero total.

exportaciones. Tales esperanzas no se están concretando, salvo en muy contados casos, en primer término por la situación de altos costos en que se encuentran dichas plantas, incluso en el caso de que trabajaran a plena capacidad y, en segundo término, en virtud de las naturales dificultades que existen en países nuevos para iniciar una corriente sostenida de exportaciones no tradicionales. Es en las circunstancias presentes en estos países de grado intermedio de desarrollo, que la integración regional parece ser especialmente urgente y promete resultados más beneficiosos.

3. Los breves datos que anteceden se han aducido para ilustrar la tesis de que se necesita encontrar los medios para revigorizar la expansión de las industrias químicas en la región. La magnitud que podría alcanzar tal aceleración del desarrollo del sector químico, a través tanto de medidas de promoción y programación del desarrollo químico en cada país, como de una gradual coordinación regional de ese desarrollo, en forma de obtenerse los beneficios de economías de costo de producción y de inversión asociados a escalas económicas que se ilustran en los capítulos siguientes, no es de fácil mensuración. Sin embargo, podría plantearse la cuestión siguiente: a la luz de la experiencia alcanzada en otros países, de muy variados grados de desarrollo, dotación de recursos y tamaño de mercado, qué relación podría establecerse por inferencia estadística entre la magnitud del mercado y el grado de desarrollo de las industrias químicas, para un dado nivel de ingreso? Y, en función de esa relación general, qué magnitud podría estimarse para la rama de las industrias químicas en un país hipotético que tuviera las dimensiones de mercado (en términos de población y de ingreso per cápita) que corresponderían a la suma de todos los países latinoamericanos?

Este ejercicio, a que se ha procedido, muestra resultados que podrían tener algún mérito como ilustración de las potencialidades de un enfoque de integración regional en el desarrollo de las industrias químicas de América Latina. Se mencionan, en lo que sigue, no con el propósito de sugerir siquiera un orden de magnitud para la expansión de las industrias químicas a través de un mercado común, sino únicamente con el objeto de destacar la influencia que podría tener el factor principal de un acuerdo de integración económica, como es la ampliación de los mercados, en la importancia relativa del sector de las industrias químicas.

Se ha estimado, al efecto, el valor adicionado que correspondería, hipotéticamente, a cada país latinoamericano, si estuviera presente la misma relación entre el sector de las industrias químicas <sup>5/</sup> y la totalidad

---

<sup>5/</sup> Las estimaciones, de hecho, se refieren a los grupos 31 y 32 de ISIC, esto es, a los productos químicos y también a los de la transformación del petróleo y del carbón. Se considera, sin embargo, que no resultan de aquí diferencias significativas en relación a lo que debería caracterizar el sector químico por sí solo.

del sector manufacturero que caracteriza, en promedio, gran número de países con el mismo grado de desarrollo y misma población. La suma de estos valores adicionados teóricos para los varios países considerados se ha comparado con la que correspondería a un país hipotético, que tuviera población e ingreso equivalentes a la suma de las poblaciones e ingresos de los países individuales. La comparación muestra el efecto del mayor tamaño de ese país hipotético sobre la magnitud relativa del sector de las industrias químicas.

Llamando, por facilidad de expresión, "solución nacional" a la que corresponde a los países considerados aisladamente y "solución regional" a la que corresponde al "país hipotético" formado por el conjunto de aquéllos, la comparación da una idea clara de la influencia del tamaño del mercado en el desarrollo de las industrias químicas. 6/

Considerando en primer término únicamente a los siete países industrialmente más desarrollados de la región (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Perú y Venezuela), se observa que el valor adicionado del sector químico en estos países si ellos formaran un solo mercado podría ser de un orden de magnitud de los 2 600 millones de dólares, 7/ mientras que no ultrapasaría los 1 800 millones de dólares en caso de que éstos fueran tomados como países aislados. Esto es, la "solución regional" daría lugar a un valor adicionado de la rama de las industrias químicas superior en un 44 por ciento al que resultaría de la "solución nacional".

El incremento resultante de un enfoque regional sería, desde luego, más acentuado en caso de aplicarse a la totalidad de los países latino-americanos, puesto que el efecto-tamaño sería naturalmente más intenso al pasar de los muy pequeños mercados nacionales de cada uno de los países que no se encuentran incluidos en los siete anteriormente mencionados, a una "solución regional", que abarcará en un solo mercado a todos ellos. En este caso el valor adicionado en el sector de las industrias químicas sería de 1 900 millones de dólares en la "solución nacional" y 2 900 millones en la "solución regional", revelando una diferencia de un 53 por ciento en esta última.

Estas estimaciones no se mencionan con otra intención que no sea la de ilustrar el efecto limitativo que tiene sobre el desarrollo de las industrias químicas la estrechez de los mercados nacionales, los cambios de estructura en el producto interno bruto que resultarían de la formación de un mercado común de más de 200 millones de habitantes y el más amplio campo que se abriría al desarrollo de las industrias químicas dentro de esa orientación de integración económica regional.

---

6/ Los cálculos se dan en los Anexos I y II, donde también se explica someramente el procedimiento estadístico de regresión múltiple empleado.

7/ Dólares de 1953 (ver nota al Anexo I).

## III. LOS EFECTOS ECONOMICOS DE LOCALIZACIONES ALTERNATIVAS

1. Es conocido que el desarrollo industrial de América Latina, sin exceptuar al de las industrias químicas, se ha estado realizando con cierta despreocupación por los costos de producción, al amparo de una protección arancelaria excesivamente elevada y con escalas de producción reducidas. Es también cierto, sin embargo, que no resulta fácil concebir como este proceso, realizado bajo la preocupación dominante de sustituir importaciones y ahorrar divisas, pudiera haberse desarrollado en forma distinta. La integración económica regional parece ofrecer la salida de este dilema. La integración regional, al ampliar el marco en el cual se desarrolla ese proceso, abre nuevas posibilidades de disociar la sustitución de importaciones de los costos elevados. Y uno de los aspectos principales en que esto se hace posible reside en la mejor localización de las actividades productivas que se abre paso en un mercado más amplio y en una región dotada de mayor variedad de recursos. Se haría posible, en un mercado común, una mejor localización de las producciones químicas en relación con los recursos de materias primas, energía y de otra naturaleza disponibles en la región, lo que permitiría alcanzar costos, en el caso de muchos productos, sensiblemente más bajos que los actuales.

Las ventajas locacionales se harían efectivas, en un mercado común, en forma distinta para los varios productos, según la mayor o menor incidencia en la estructura del costo de producción de cada producto, de aquellos insumos cuyo costo varía más ampliamente dentro de América Latina. En un extremo están algunos productos como los superfosfatos triple y simple, sulfato de amonio, nitrato de amonio, resinas poliesters, ciclohexano, acetato de polivinilo, cloruro de polivinilo, ácidos clorhídrico, fosfórico, etc., cuyo costo está formado en un 90 a 95 por ciento por las materias primas y otros insumos con ellas relacionados y la mano de obra. En otro extremo están los productos, como el amoníaco, la soda cáustica, cloro, metanol, isopropanol, etileno, etc., para los cuales la incidencia de aquellos factores en el costo no pasa de un 40 a 50 por ciento. 1/

La disponibilidad y los precios de los insumos de materia prima y de mano de obra varían ampliamente dentro de América Latina. Estas variaciones combinadas con el distinto peso de los insumos en cada producto, dan lugar a acentuadas diferencias entre los costos de producción de un producto dado en distintas localizaciones.

2. A modo de ilustración puede mencionarse el análisis de los precios unitarios de los principales insumos de la industria química en catorce localizaciones distribuidas por siete países de la región que se hizo en

---

1/ Ver el anexo XVIII de La industria química en América Latina (ST/ECLA/CONF.15/L.3).

un informe anterior de la CEPAL. 2/ Dichos precios unitarios se han expresado en porcentaje de los peruanos, como forma de facilitar una comparación. Así, las diferencias en el precio de mano de obra (según los tipos de cambios vigentes a la fecha del cálculo), llegan a una relación de 1 a 7 entre el país de menor costo de este insumo (el Perú) y un país de mano de obra cara como Venezuela. También se registran sueldos y salarios elevados en Chile, especialmente en la zona de Magallanes. Las diferencias extremas entre las tarifas de energía eléctrica se registran entre el Brasil y la Argentina, con una ventaja de 6 a 1 a favor del primero.

Son menores, sin llegar a ser despreciables, las diferencias observadas en el precio de materias primas que constituyen objeto de intenso comercio internacional, como el fuel oil, azufre, roca fosfórica y coque. Estas diferencias alcanzan el 100 por ciento en cuanto al fuel oil; el 50 por ciento en el azufre y el 75 por ciento en la roca fosfórica.

Los breves datos ilustrativos que anteceden muestran la importancia que podría tener para el desarrollo de las industrias químicas la introducción gradual de una orientación de integración regional, la que abriría la posibilidad de tener en cuenta las ventajas locacionales de cada país latinoamericano en beneficio de todos ellos, ventajas que se traducirían en una minimización del costo de producción.

La dispersión geográfica a través de América Latina en la disponibilidad de los recursos naturales y de otra naturaleza, necesarios a la industria química, indica la existencia no de una misma localización óptima para todos los productos, sino de variaciones en la localización que es más adecuada para cada producto, lo que permitiría dentro de un esquema de integración orientar de manera más equilibrada la producción dentro del área mediante un proceso de especialización de los países en aquellos productos o ramas de productos, como consecuencia de un mejor aprovechamiento de las materias primas de que disponen, especialización que se reflejaría en una disminución del costo de producción. Como ejemplos se podrían citar la especialización de aquellos países que tienen mejores condiciones naturales para la producción de derivados de gas natural, en productos tales como fertilizantes nitrogenados, negro de carbono proveniente de gas, metanol y otros; países que cuentan con abundancia de gases sulfurosos obtenidos en la minería del cobre podrían aprovechar este recurso barato y especializarse en aquellos productos con elevados insumos de ácido sulfúrico (especialmente superfosfato triple); países que disponen de fosforita estarían en condiciones más ventajosas para la producción de fertilizantes fosfatados (fosfato bicálcico y fosfatos sódicos, etc.).

---

2/ Ver páginas 102-104 del estudio La industria química en América Latina. Desde luego, la comparación en un sentido estricto, es válida únicamente para la fecha a que se refiere (1960) y sólo se menciona aquí como ilustración general de la importancia de las ventajas locacionales en los costos de producción.

3. A fin de hacer resaltar aún más la idea de que las localizaciones tienen mucho que ver con los costos de producción, idea que no ha estado siempre presente en el desarrollo de las industrias químicas en la región, se ha intentado cuantificar la influencia de los factores locacionales, a través de una estimación del costo total de la producción química que sería necesaria para cubrir el déficit de capacidad que se ha previsto para el período de 1965-70. Esta estimación se ha preparado según dos hipótesis: de que la fabricación de cada producto fuera realizada, respectivamente, en la localización mejor y en la localización peor (en cuanto al nivel correspondiente de costos de América Latina.

Esta estimación ha sido basada en los déficit de capacidad y en estimaciones de costos de producción de una muestra de 45 productos importantes, en diferentes localizaciones alternativas de América Latina, que se incluyen en trabajo anterior de la CEPAL. 3/

Los datos básicos obtenidos se incluyen en el Anexo III, pudiendo analizarse un resumen de los mismos en el cuadro 2. Para el conjunto de los 45 productos considerados, la adecuada selección de la localización para cada uno de ellos, que se haría posible en un mercado común, permitiría obtener una reducción de costos, con respecto a la localización menos favorable, de 216.9 millones de dólares anuales, equivalentes a un 16.9 por ciento del respectivo valor bruto de la producción. 4/

Esta reducción en los costos de producción fluctúa según los grupos de productos, encontrándose un valor máximo en los principales productos químicos inorgánicos, donde representa el 27.2 por ciento del correspondiente valor bruto de producción y un valor mínimo en las materias primas para fibras y fibras científicas, donde a pesar del fuerte valor absoluto (66 millones de dólares) sólo equivale al 10.8 por ciento del valor bruto de producción.

Dentro del Grupo I (principales productos inorgánicos) se notan fuertes economías de costo en carbonato de sodio (equivalentes al 71 por ciento del valor bruto de producción), ácido sulfúrico 49 por ciento, ácido clorhídrico 37 por ciento; en el Grupo II (principales productos químicos orgánicos) etileno 52 por ciento, acetileno 32 por ciento; en el Grupo III (productos químicos para la agricultura) fosfato bicálcico 44 por ciento, superfosfato

---

3/ La industria química de América Latina, (ST/ECLA/CONF.15/L.3) páginas 8 y 105. La muestra seleccionada incluye productos cuya producción en 1970 sumaba un 21.8 por ciento del valor total de la producción del sector.

4/ La evaluación del costo total de producción de la muestra en la localización óptima fue de 643.4 millones de dólares; para los mismos productos el costo total en la localización peor fue de 860.3 millones de dólares. Por otra parte el valor bruto de los 45 productos que componen esta muestra es de 1 284 millones de dólares.



simple 28 por ciento; en el Grupo IV (materiales plásticos y resinas sintéticas) anhídrido maleico 29 por ciento, cloruro de vinilo 27 por ciento; en el Grupo V (materias primas para fibras y fibras científicas) ácido adípico 12 por ciento; en el Grupo VI (caucho sintético y productos relacionados) negro de humo y cispolibutadieno 23 por ciento, etc.

4. Finalmente se observa que estas ventajas locacionales son tan marcadas en algunos de los productos analizados, que no alcanzan a ser anuladas por el mayor costo por concepto de fletes y otros gastos que serían necesarios en vista de la especialización regional y concentración de la producción en la localización más favorable para cada producto.

Para muchos de los productos considerados las economías en los costos de producción por tonelada, resultantes de una adecuada localización sobrepasan los 20 dólares, margen que permitiría cubrir holgadamente el mayor recargo por concepto de transporte. Como ejemplos se podrían citar las economías de costos por tonelada, por mejor localización, de 24 dólares en el ácido fosfórico, de 22 dólares en el carbonato de sodio, carburo de calcio 25 dólares, fosfato bicálcico 35. En el grupo de materias plásticas y resinas sintéticas (IV) las diferencias de costos entre productos fluctúan entre 41 y 169 dólares. Tales diferencias por mejor localización son nítidamente superiores a los posibles costos de transporte, incluso en las condiciones presentes en América Latina, de transportes deficientes y caros.

Cuadro 2

IMPORTANCIA DE LA LOCALIZACION EN LOS COSTOS DE PRODUCCION,  
 MEDIDA AL NIVEL DE GRUPOS DE PRODUCTOS QUIMICOS a/

Grupos de productos químicos	Costo total de los productos incluidos en la muestra (millones de dólares).		Economías en los costos de producción derivadas de una adecuada selección de la localización (miles de dólares)	Economía de costos sobre el correspondiente valor bruto de la producción (porcentaje)
	Localización más ventajosa	Localización menos ventajosa		
<u>Grupo I</u>				
Principales productos químicos inorgánicos	111.0	170.2	59.2	27.2
<u>Grupo II</u>				
Principales productos químicos orgánicos	45.7	70.0	24.3	25.8
<u>Grupo III</u>				
Productos químicos para la agricultura	82.0	109.2	27.2	22.9
<u>Grupo IV</u>				
Materiales plásticos y resinas sintéticas	70.9	91.1	20.2	14.7
<u>Grupo V</u>				
Materias primas para fibras y fibras científicas	261.4	327.4	66.0	10.8
<u>Grupo VII</u>				
Materiales para pintar, teñir, curtir y colorear	19.7	25.7	6.0	18.3
<u>Grupo VIII</u>				
Agentes tensioactivos y blanqueantes	2.6	3.4	0.8	16.3
<u>Total 45 productos</u>	<u>643.4</u>	<u>860.3</u>	<u>216.9</u>	<u>16.9</u>

a/ Para un análisis más en detalle de los productos que se incluyen en cada grupo, remitirse al anexo III.

#### IV. UTILIZACION DE LA CAPACIDAD Y EFICIENCIA DE OPERACION

1. El pleno uso de la capacidad de producción instalada es un muy importante factor de costos bajos, en las industrias químicas, donde los llamados componentes fijos del costo, esto es, las cargas de capital, pesan grandemente sobre el costo total.

La influencia del uso de la capacidad sobre los costos es bien ilustrada por el cuadro que se reproduce como Anexo IV, en el cual, partiendo de la estructura de costos típica de cada producto,<sup>1/</sup> se ha estimado el costo total por tonelada de cada producto de una muestra de 45, que resultaría en caso de que las plantas respectivas (de dimensión económica mínima) funcionaran utilizando únicamente sea un 60 o un 30 por ciento de la capacidad.

Un resumen del cuadro que se reproduce en Anexo, referido únicamente a aquellos productos para los cuales las cargas de capital representan más de un 40 por ciento del costo de producción, muestra los resultados que se consignan en el cuadro 3.

El cuadro 3 muestra con fuerza la influencia que tiene el factor de utilización de la capacidad sobre los costos de producción; así un 60 por ciento de uso de la capacidad instalada eleva los costos entre 30 y 40 por ciento; en el caso extremo en que sólo se ha supuesto un 30 por ciento de utilización de la capacidad instalada, todos los productos de la muestra más que duplican sus costos de producción.

Es interesante señalar, por otra parte, los cambios que se producen en la estructura de los costos de producción ante diferentes grados de utilización de la capacidad; así, ante un 100 por ciento de utilización de la capacidad, el peso relativo del factor capital fluctúa, para los productos considerados entre un 44 y un 64 por ciento; ante un 60 por ciento de utilización de la capacidad este porcentaje se sitúa entre 57 y 75 por ciento, llegando a representar entre el 72 y 86 por ciento en el caso supuesto de utilizar sólo el 30 por ciento de la capacidad instalada.

2. En las industrias químicas existentes en América Latina son frecuentes y de cuantía los casos de sub-utilización de la capacidad instalada.

Los factores que determinan ese bajo coeficiente de uso de la capacidad en la situación actual, son principalmente tres, relacionados respectivamente con la insuficiencia de los mercados nacionales aislados,

---

<sup>1/</sup> Ver la industria química en América Latina, documento E/CN.12/628/Rev.1, Anexo XVII, pág. 292.

Cuadro 3

INFLUENCIA DEL USO DE LA CAPACIDAD SOBRE EL COSTO DE PRODUCCION

(Números relativos)

Producto	Costo por tonelada según grado de utilización de la capacidad		
	100%	60%	30%
Polipropileno	100	143	249
Amoniaco	100	143	251
Metanol	100	140	240
Sosa cáustica	100	135	221
Cloro	100	135	221
Oxígeno	100	134	214
Acetileno	100	135	224
Etileno	100	135	221
Isopropanol	100	135	226
Polietileno (alta presión)	100	130	205
Polietileno (baja presión)	100	129	203
Caucho butil GR-I	100	129	203
Dióxido de titanio	100	134	220

la fragmentación de mercados pequeños a través de la construcción simultánea de dos o más plantas o el insuficiente abastecimiento de materia prima nacional en la localización elegida.

El primer caso es el de la insuficiencia de los mercados nacionales aislados, para algunos productos de escala económica muy elevada y la decisión tomada en muchos casos de construir plantas con la dimensión económica, desde un comienzo; un ejemplo tipo de esta situación se encuentra en la fabricación del caucho sintético SB-R, cuya capacidad mínima económica de 40 000 toneladas/año es superior a la demanda actual de ese tipo de elastómero en cualquier país del área, inclusive los de mayor mercado, como Brasil, México y Argentina. Por esta razón las plantas existentes o en proyectos en estos países trabajarían con poco más de la mitad de la capacidad disponible.

Los costos de fabricación del caucho SB-R suelen resultar menores en las plantas integradas con las respectivas unidades de fabricación de los monómeros - butadieno y estireno - las que a su vez elevan sustancialmente el volumen total de las inversiones correspondientes a esas plantas integradas. En vista de que el producto sintético es ante todo un sustitutivo del producto natural de oferta corriente en el mercado, se torna muy crítico en esta industria el factor costo de producción, ya que como una materia prima esencial de un importante sector de la economía de los países (el de los transportes), la industria del caucho sintético no podría beneficiarse de protecciones especiales que tornasen comercialmente rentables las pequeñas plantas con capacidades reducidas a las demandas nacionales.

En segundo término, se ha observado en muchos casos la decisión de construir más de una planta para la fabricación de un mismo producto en un país, con capacidades sumadas que exceden las necesidades del mercado, algunas veces como forma de conciliar intereses comerciales antagónicos y, al mismo tiempo, de disminuir o eliminar los inconvenientes que podrían resultar de una planta única, que se encontraría colocada, durante largo tiempo, en situación de monopolio virtual.

En este caso pueden considerarse las plantas de amoníaco y urea existentes en Colombia. Otras veces, este dilema entre multiplicidad de plantas sub-utilizadas o una sola planta económica en situación de monopolio, ha llevado a atrasar sucesivamente la realización de algunos proyectos de desarrollo químico. Es este, por ejemplo, el caso de la producción de dodecibenceno en el Brasil.

En tercer término, también se ha observado que, algunas veces, la insuficiencia del abastecimiento de materia prima nacional (y la dificultad de reemplazarla o complementarla a través de la importación) es un factor de utilización insuficiente de la capacidad de fabricación instalada. Encuádrase en este caso la fábrica de amoníaco y fertilizantes nitrogenados existente en Brasil, que depende de una refinería de petróleo para el suministro de la materia prima que utiliza. Además

/de representar

de representar una elevada inversión con relación a su capacidad nominal (por su tamaño relativamente pequeño) esta planta, por falta de materia prima suficiente, es operada a un 65 por ciento de su capacidad de proyecto. Otro ejemplo sería la limitación de abastecimiento de sal en una planta de carbonato de sodio y soda cáustica en Brasil, provocando la misma subutilización de capacidad en una fabricación donde la incidencia de las cargas de capital en los costos es particularmente fuerte.

La integración regional del desarrollo de las industrias químicas permitiría caminar hacia una situación en la que no pudieran estar presentes factores de bajo uso de capacidad como los tres mencionados, puesto que ampliaría drásticamente la relación entre el mercado disponible para una planta individual y la capacidad mínima económica (y hasta, para la mayor parte de los casos, si no todos, cambiaría el sentido de esa relación), eliminaría esa asociación tan inconveniente como frecuente entre plantas económicas y situaciones de monopolio y desarrollaría dentro de la misma región latinoamericana fuentes de abastecimiento de bajo costo y al abrigo de las vicisitudes de la capacidad para importar, para casi todas las materias primas y productos intermedios esenciales a un funcionamiento eficiente y a plena capacidad de las industrias químicas.

3. No solamente en relación con el pleno uso de la capacidad instalada, sino también en otros aspectos, relacionados con el manejo técnico y administrativo de las plantas, la gradual integración regional de las industrias químicas debiera permitir la elevación del nivel de eficiencia en la operación de éstas.

Es importante destacar la importancia que tiene, para elevar el nivel de operación, la introducción de una competencia regional, aunque sea de manera gradual y limitada. La integración regional permite conciliar una situación de competencia (esto es, varias plantas produciendo el mismo producto, a través de toda la región) con tamaños de planta muy superiores a los actuales y, en esta forma, presentarse como la llave para mejorar sustancialmente la eficiencia de operación en las industrias químicas.

La meta final que se tendría como objetivo, en esta materia, sería el logro de niveles de eficiencia que, junto con escalas económicas y localizaciones racionales, permitieran a las industrias químicas latinoamericanas encontrarse, en un futuro no demasiado lejano, en situación de competir en los mercados mundiales, sea en el sentido más ambicioso de exportar hacia el resto del mundo, sea en un sentido más limitado de hacer frente, en el propio mercado regional, a las importaciones desde afuera, sin necesidad de la elevadísima protección arancelaria hoy día vigente.

## V. LAS ESCALAS DE FABRICACION

1. El aumento incesante de los tamaños de plantas en la industria química tiene por finalidad la obtención de menores costos de fabricación, finalidad que se torna imperiosa frente a la lucha de precios entre los productores de los países en que esta industria presenta un desarrollo máximo.

Así el llamado tamaño económico de una planta química puede variar según las condiciones locales de mercado y precios, pero es posible definir sin embargo una primera zona de capacidades en la cual los costos de producción sobrepasarían sensiblemente los precios de mercado, por favorables que fueran las condiciones de abastecimiento en materias primas. Solamente a partir de una cierta escala de fabricación la incidencia de las cargas de capital y del costo de operación disminuiría lo suficiente como para igualar el costo de producción al precio de mercado; en ese punto podría definirse una escala económica "mínima", pasada la cual las sucesivas economías de escala realizables permitirán obtener un beneficio creciente sobre la venta de los productos. Al aumentar aún la dimensión de las instalaciones se alcanza un punto en el cual los equipos de producción (procesos y operaciones) poseen capacidades máximas, requieren un mínimo de mano de obra y exigen una inversión mínima por unidad producida en ellos; es factible determinar así una escala económica "óptima", es decir, aquella para la cual las economías de inversión y de costos de producción alcanzan un máximo para un incremento específico de la capacidad. Más allá se seguirán obteniendo menores inversiones unitarias y descensos en el costo de producción, pero éstas requieren incrementos de capacidad cada vez mayores. En otros términos, los costos en función exclusivamente de la escala de producción tienden a un comportamiento asintótico, con relación a la variable independiente "capacidad de producción".

2. Las escalas de producción usuales en la industria química latinoamericana distan mucho, en general, de la escala "óptima" y en gran parte de los casos se sitúan por debajo de aquella que constituiría un "mínimo económico" en función de precios de mercado que no fueran resguardados por protecciones arancelarias elevadas.

Así podrían enumerarse algunas fabricaciones bien caracterizables en las cuales esta apreciación es valedera. En el cuadro siguiente se han señalado algunas de ellas.

Cuadro 4

CAPACIDADES USUALES DE PLANTAS EN AMERICA LATINA Y EN OTRAS REGIONES <sup>a/</sup>

(Miles de toneladas)

	Número de plantas actuales en América Latina	Capacidades actuales en América Latina	Relación entre capacidades extremas en plantas existentes	Capacidad económica mínima (CEPAL)	Japón	Europa Occidental	Estados Unidos
Etileno	6	10/36	3.6	63.5	40-100	30-150	40-200
Polietileno	5	8/20	2.5	18.0 10.0	30-50 10-30	12-30 conventional 10-18 linear	45-60 11-30
Estireno	5	10/15	1.5	20.0	20-40	30-50	36-90
Metanol	4	10/13	3.0	33.0	20-60	?	25-70
Amoníaco	9	18/66	5.0	60.0	50-60	50-60	60-180
Caucho SBR	3	35/40	1.1	40.0	?	40-50	50-80
Dodecibenceno	2	15/23	1.5	10.0	?	?	30-50
Negro de humo	6	6/18	2.9	10/20	?	?	?
Urea	6	9/75	8.3	66.0	40	40-60	35
Carbonato de sodio	3	40/120	3	200		300 - 850	
Sosa cáustica electrolítica	33	3/35	12	30		30 - 100	
Superfosfato	12	16/100	6	100		100 - 350	
Dióxido de titanio	3	3/7.5	2.5	15		15 - 150	
Cloruro de vinilo	5	2/10	5	10		30 - 200	
Carburo de calcio	8	3/30	10	50		50 - 270	

<sup>a/</sup> Datos provisionarios sujetos a rectificación por una investigación más extensa.

/El cuadro



El cuadro anterior permite algunas conclusiones en cuanto a la situación de cada producto principal de la industria química en América Latina, del punto de vista de las escalas económicas y una comparación de éstas con la situación que prevalece en las regiones más industrializadas.

En primer término se destaca la disparidad de escalas en la fabricación de un mismo producto, en la región. Esta disparidad, verificada no sólo de país a país sino también dentro de un mismo país, es bastante pronunciada en casi todos los productos que se consideran en el cuadro anterior. Solamente en la fabricación del caucho SBR, del estireno y del dodecibenceno la variación de escalas se conserva dentro de límites razonables. En los demás productos las escalas oscilan en más de uno a ocho (urea, sosa cáustica, carbono), del simple al quintuple (amoníaco, PVC) o del simple al triple (etileno, polietileno, metanol y negro de humo).

En segundo término, obsérvese la diferencia entre la magnitud de las escalas de fabricación más frecuentes en la región y las escalas económicas mínimas, determinadas para cada producto de acuerdo con la tecnología dominante y con el criterio de coincidir con aquel punto de la curva de los costos en función de la dimensión más allá del cual el decrecimiento de los costos se hace mucho menos pronunciado. La diversidad de escalas dentro de la fabricación de cada producto hace que sean relativamente frecuentes las plantas químicas latinoamericanas de dimensión cercana o, incluso, superior a la que la CEPAL ha considerado en sus trabajos como el mínimo económico, para productos y países particulares. Están en este caso una planta de metanol en la Argentina, una planta de negro de humo en el Brasil, una planta de amoníaco en este país, otra en Colombia y todavía otras dos en México, una planta brasileña de polietileno, otra de PVC, las plantas brasileña y mexicana de caucho sintético SBR, una planta de urea nuevamente en Brasil y en México y, las dos plantas de dodecibenceno de este último país y dos plantas de sosa cáustica (México y Brasil). Esto es, podría decirse que de las 64 plantas químicas que se incluyen en el cuadro anterior, hay unas 16 que se acercan o se comparan favorablemente a la dimensión mínima económica. Sin embargo, este panorama no da una idea suficientemente clara de la posición de la química latinoamericana frente a una competencia potencial en los mercados mundiales, si no se agrega que en el caso de algunos productos (principalmente el etileno, el polietileno y el amoníaco) se han desarrollado y se están ampliando continuamente, en los países más industrializados, escalas de fabricación que exceden de mucho aquella conservadora escala mínima adoptada por CEPAL y que son las que tienden a fijar los precios del mercado mundial - el cual, a la larga, la industria química de América Latina tendrá que empezar a frecuentar - en niveles apreciablemente más bajos. La situación a este respecto, desde luego, es más delicada en aquellos productos en los cuales es mayor la diferencia entre la escala mínima económica y las escalas más frecuentes en las plantas latinoamericanas existentes. Están en este caso, precisamente dos de los productos para los cuales las escalas en el mercado mundial se están distanciando de las que se consideraron como mínimas económicas, o sea, el etileno y el amoníaco, además del metanol.

/Finalmente, puede

Finalmente, puede observarse que los productos mejor colocados para una eventual competencia internacional, del punto de vista de las escalas de fabricación actuales, son el estireno, el caucho SBR y el negro de humo, el dodecibenceno y la urea.

3. Se ha observado anteriormente que, para muchos productos químicos, la variación de escalas en la industria latinoamericana alcanza valores sumamente elevados. Este aspecto de la industria existente es de gran relevancia para el análisis de las fórmulas de integración regional.

El cuadro 5 trata de mostrar el efecto sobre los costos de las variaciones en las escalas de fabricación de la industria existente. Utilizando costos teóricos referidos a condiciones de localización y de funcionamiento ideales para los mismos productos antes mencionados, destaca la muy grande amplitud de variación que deberán necesariamente tener los costos reales en las plantas existentes en Latinoamérica. El exceso de costo por menor escala alcanza los valores más elevados en la fabricación de carburo de calcio (111 por ciento), soda cáustica electrolítica (71 por ciento), etileno (68 por ciento) amoníaco y urea (48 por ciento). El inconveniente de esta situación reside en los obstáculos que levanta el establecimiento de un régimen de competencia libre dentro de la región, como resultado de la introducción gradual de un mercado común para los productos químicos. Dada la pesada gravitación que tienen las cargas de capital y las economías de escala en los costos de estos productos, la disparidad de escalas de fabricación tiene que verse acompañada de costos de producción muy distintos, de tal manera que los costos de transporte e incluso el margen limitado de protección arancelaria que pudiera conservarse entre los países en una primera etapa de un mercado común, serían probablemente insuficientes para evitar situaciones de peligro a las producciones que se logran con las escalas más reducidas.

## VI. LAS ECONOMÍAS DE ESCALA EN LOS COSTOS Y EN LAS INVERSIONES

1. Los datos incluidos en estudios anteriores de la CEPAL sobre el déficit de capacidad en América Latina en el período 1965-70 de los principales productos químicos, sobre costos teóricos e inversiones unitarias teóricas a distintas escalas, permiten estimar algunas órdenes de magnitud relativas a las economías en los costos de producción y en las inversiones totales requeridas, que resultarían de la aplicación de un esquema de integración regional de las industrias químicas en condiciones ideales.

a) En el cuadro 6 se presentan los datos básicos, para una muestra de principales productos químicos, en el que se incluyen los déficit de capacidad para el período 1965-70 y la magnitud de las escalas que fueron consideradas posibles de instalarse dentro de un mercado integrado; dichas escalas corresponderían a lo que se ha llamado "escala máxima" similar a las conocidas y ya operantes en países de mayor desarrollo, modificadas en algunos casos de acuerdo al volumen del mercado latinoamericano.

Cuadro 5

AMPLITUD DE VARIACION DE COSTOS TEORICOS EN LOS RANGOS DE CAPACIDAD ENCONTRADOS  
 EN AMERICA LATINA, PARA ALGUNOS PRODUCTOS

Productos	Rangos de capacidad de las plantas existentes en América Latina (miles de toneladas/año)		Costo teórico por tonelada en las capacidades indicadas (dólares)		Aumento relativo del costo en el rango de capacidad (límite superior capacidad = 100%)
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	
Etileno	10	36	185 a/	110 a/	168
Poliétileno	8	20	265	235	113
Estireno	10	15	250	240	104
Metanol	10	13	110	100	110
Amoníaco	18	66	59 b/	40 b/	148
Caucho 5 BR	35	40	440	410	106
Dodecibenceno	15	23	175	165	107
Negro de humo	6	18	150	110	136
Urea	9	75	86	58	148
Carbonato de sodio	40	120	52	39	133
Sosa cáustica electrolítica	3	35	96	56	171
Superfosfato simple	16	100	17.4	14.7	118
Dióxido de titanio	3	7.5	520	420	124
Cloruro de vinilo	2	10	270 g/	230 g/	117
Carburo de calcio	3	30	200	95	211

a/ A partir de nafta.

b/ A partir de gas natural.

g/ A partir de carburo de calcio.

/Cuadro 6

Cuadro 6

DEFICIT DE CAPACIDAD DE PRODUCCION EN 1965-70 Y ESCALAS DE INTEGRACION,  
 PARA UNA MUESTRA DE PRODUCTOS PRINCIPALES

	Déficit de capacidad (miles de toneladas)	Escalas de integración (miles de toneladas/año)
Amoniaco	576.4	180
Carbonato de sodio	366.5	250
Bicarbonato de sodio	32.5	30
Carburo de calcio	293	200
Metanol	47.5	33
Isopropanol	44.7	50
Acetaldehido	31	30
Anhidrido acético	66	18
Acido acético	25.3	18
Ciclobexano	101	70
Sulfato de amonio	262	180
Nitrato de amonio	299	160
Urea	332.5	330
Superfosfato triple	478	200
Fosfato bicálcico	135.5	75
Cloruro de vinilo	47.9	42
Acetato de vinilo	13.1	20
Cloruro de polivinilo	56.4	40
Estireno	59.6	60
Poliestileno	73.3	75
Resinas poliésters	14.1	10
Anhidrido plástico	17.5	20
Anhidrido maleico	5.5	5.5
Acetato de celulosa	41	20
Nylon 6-6	38.9	10
Nylon 6	34.2	10
Caprolactama	40.1	12
Dimetiltereftalato	34	27
Adiponitido	22.4	5
Hexametildiamina	19.9	5
Acido adipico	73	10
Caucho SBR	75	70
Cispolibutadieno	32.5	27
Negro de humo	70	80
Dióxido de titanio	58.4	40
Dodecibenceno	17	30

/Basándose en

Basándose en los datos del cuadro anterior se ha tratado de medir las economías, tanto en los costos de producción como en las inversiones que resultarían de la producción de estos déficit, dentro de una solución al "nivel nacional", en que cada país trataría de hacer frente a su demanda interna, versus una solución que consistiría en un mercado integrado, en el cual las limitaciones tecnológicas y de estrechez de mercados internos quedarían solucionadas ante la instalación de plantas que hicieran frente a los déficit de producción al nivel del área, aprovechando de tal manera las ventajas de escala que esta segunda hipótesis presenta.

b) Evaluación de los costos de producción y economías de costo correspondientes a las escalas de integración

Para cuantificar la economía en los costos de producción, que deriva del factor "escala de producción", se contó con una muestra de productos químicos cuyo valor de producción en 1970 representaría el 9.1 por ciento del valor total del sector.<sup>1/</sup>

El cálculo se basó en los déficit de capacidad del cuadro 6 previamente divididos en dos componentes: la parte de ellos que correspondía a los tres países mayores del área y el resto correspondiente a los demás países. Se siguió este procedimiento con el propósito de señalar de manera más evidente la magnitud del ahorro en el costo de producción que correspondería a cada agrupación de países ante una solución integrada; dichos déficit sirvieron como base de ponderación de los costos por tonelada deducidos a partir de soluciones nacionales y de la solución de integración. Los resultados de estos cálculos se presentan en el cuadro 7, al nivel de grupos de productos. Una versión más detallada se tiene en el Anexo V.

El cálculo anterior lleva a una economía de costos, al nivel del área, de 52.80 millones de dólares anuales, en el promedio del período 1965-70, de los cuales el 71 por ciento corresponde a los 17 mercados de los países menores del área, lo que pone de manifiesto en forma evidente la mayor ventaja de estos países de hacer frente a su demanda interna en plantas de mayor capacidad que les permita beneficiarse de las economías de escala que de ellas derivan.

Por otra parte, las economías de costos que se logran en los países mayores alcanza a 15.15 millones de dólares anuales, lo que lleva a la región en su conjunto a una cifra total de economía en los costos equivalentes al 10 por ciento del correspondiente valor bruto de la producción (para los productos considerados).

---

<sup>1/</sup> De conformidad a las hipótesis adoptadas para estimar tanto la demanda como la oferta (ver La industria química en América Latina, capítulo II). El valor bruto de la producción en 1970 de la muestra empleada era de 536 millones de dólares.

Quadro 7

DIFERENCIAS DE COSTO DEBIDO A ECONOMIAS DE ESCALA

Grupos de productos	Diferencias totales de costo con respecto a la escala de mercados integrados (millones de dólares)			Proporción de la economía total de costos en América Latina sobre el valor bruto de producción (porcientos)
	En tres países mayores a/	En el resto de los países latino-americanos	En el total de América Latina	
Principales productos químicos minerales	1.37	6.84	8.21	18
Principales productos químicos orgánicos	1.89	4.92	6.81	13
Productos químicos para la agricultura	-	-	-	-
Materiales plásticos y resinas sintéticas	1.47	7.29	8.76	15
Materias primas para fibras y fibras sintéticas	7.29	13.66	20.95	8
Caucho sintético y productos relacionados, incluido el negro de humo	0.80	1.65	2.45	4
Productos para pintar, teñir, curtir y colorear	2.33	2.64	4.97	15
Agentes tensoactivos y blanqueantes	-	0.65	0.65	13
<u>Total muestra</u>	<u>15.15</u>	<u>37.67</u>	<u>52.80</u>	<u>10</u>

a/ Argentina, Brasil y México.

/c) Evaluación

c) Evaluación de las inversiones y economías de inversión correspondientes a las escalas de integración

Basándose en los datos del cuadro 6 y datos teóricos de inversión por tonelada correspondientes a escalas al nivel nacional y al nivel regional (escalas integradas) se obtuvieron los siguientes resultados al nivel de grupos de productos (cuadro 8).

Los resultados del cuadro 8 corresponden a una muestra de 45 productos químicos cuyo valor de producción en 1970 representaría el 21.8 por ciento del valor total del sector.

La inversión requerida para el período 1965-70 en una solución nacional sería de 962.7 millones de dólares, la cual baja a 527.5 millones en una solución integrada, dando por resultado una economía de inversión de 435.2 millones, o en otras palabras la inversión necesaria en una solución integrada fue igual al 55 por ciento de la inversión necesaria en una solución al nivel nacional.

Entre los productos en que se obtienen mayores economías de inversión dentro de estas dos hipótesis se cuentan el cloruro de polivinilo, dodecilbenceno y negro de humo (para ellos las economías de inversión en mercados integrados fueron de 77, 76 y 71 por ciento respectivamente de las necesarias en una solución nacional).

En el extremo opuesto está el ácido fosfórico y resina poliéster donde la economía de inversión en plantas integradas fue solamente de 11 y 21 por ciento respectivamente.<sup>2/</sup>

d) Extrapolación de los resultados de la muestra al total del sector

Se ha tratado en este segundo paso de presentar al nivel total de la industria, las economías de costo y las de inversión que resultarían de una solución integrada, comparada con una solución nacional.

Sin dejar de lado que estos cálculos sólo se intentan dar como un ejemplo y primera tentativa de cuantificación global del problema, se deben hacer las siguientes salvedades para pasar de los resultados al nivel de las muestras al total de la industria.

i) Tanto en la cuantificación de las economías de costo, como en los cálculos de economías de inversión se usó una muestra de productos químicos, que sin excepción correspondían a productos "químicos básicos e intermedios", productos de demanda de crecimiento dinámico y donde las

---

<sup>2/</sup> Para ver este aspecto de economías de inversión, con más detalle en ramas específicas dentro del sector químico, véase documentos sobre petroquímica y álcalis en América Latina.

Cuadro 8

EVALUACION DE LAS INVERSIONES Y ECONOMIAS DE INVERSION CORRESPONDIENTES  
 A LAS ESCALAS DE INTEGRACION

Grupos de productos químicos	Inversión total promedio anual para cubrir el déficit de producción en 1965-70 (millones de dólares)		Economías de inversión correspondientes a las escalas de integración (millones de dólares)	Economía de inversión en plantas integradas sobre la inversión total en plantas al nivel nacional (porcientos)
	Capacidad de plantas a nivel nacional	Capacidad de plantas a nivel regional a/		
Principales productos químicos minerales	47.5	28.3	19.2	40
Principales productos químicos orgánicos	26.0	13.2	12.8	49
Productos químicos para la agricultura	13.8	6.8	7.0	51
Materiales plásticos y resinas sintéticas	22.9	11.1	11.8	52
Materias primas para fibras y fibras científicas	40.8	30.6	18.2	37
Caucho sintético y productos relacionados, incluido el negro de humo	20.5	9.4	11.1	54
Productos para pintar, teñir, curtir y colorear	11.9	5.8	6.1	51
Agentes tensoactivos y blanqueantes	1.2	0.3	0.9	75
<u>Total productos de la muestra</u>	<u>192.6</u>	<u>105.5</u>	<u>87.1</u>	<u>45</u>

a/ Capacidad de plantas en mercados integrados; capacidades utilizadas también en cálculos de economía de costo y cuyo detalle a nivel de productos aparecen en el cuadro 1.

/"economías de



"economías de escala" son de mayor significación; acentuado ello por un menor porcentaje de sustitución de importaciones; o en otras palabras, productos donde los déficit de capacidad son de gran importancia o por lo menos significativos y posibles de subsanar con la implantación de capacidades, al nivel del área, de magnitudes económicas.

ii) En 1965 los productos químicos básicos e intermedios, excluido el alcohol etílico y glicerina (que por ser productos de origen natural no tienen las mismas características del grupo) representaban el 48 por ciento del valor total de la industria química,<sup>3/</sup> este porcentaje como meta mínima se puede estimar en un 50 por ciento para 1970.

iii) Para este 50 por ciento de la producción, se puede extrapolar, basándose en los resultados obtenidos de las muestras, suponiendo un comportamiento similar a ellas, un valor global en economía de costos de producción e inversiones dentro de una solución integrada.

iv) Para el restante 50 por ciento del valor total de producción, porcentaje formado por productos "paraquímicos y de consumo final", dadas las características marcadamente diferentes con los anteriores:

- productos de crecimiento vegetativo
- sustitución de importaciones casi cercana al 100 por ciento
- inversiones por unidad de productos inferiores
- economías de escala menos significativas, etc.

no se podría indicar un valor global de economía de costos e inversiones a partir de los datos de las muestras empleadas ya que ellas son de características diferentes; sólo se podría indicar que aunque muy inferiores, también para estos productos había beneficios derivados de un mercado integrado. Como ejemplos aislados se podría mencionar, que existen economías de escalas para algunos productos farmacéuticos, para algunos colorantes específicos donde los gastos por "know-how" es un gasto fijo que no depende de la capacidad instalada, este gasto podría diluirse dentro de una capacidad de producción mayor con la consiguiente ventaja y economía en los costos de producción, etc.

Basándose en las consideraciones anotadas, se estimaría como economía mínima en los costos de producción e inversiones, como promedio anual durante el período de 5 años abarcado (1965 a 1970) en el total de la industria química (economía equivalente al 50 por ciento de la producción formada por productos químicos básicos e intermedios) 490 millones de dólares anuales. Los detalles del cálculo se dan en el cuadro 9, a continuación.

Cuadro 9

CALCULO HIPOTETICO DE CUANTIFICACION GLOBAL DE LAS ECONOMIAS ANUALES DE COSTO  
 E INVERSION EN LA INDUSTRIA QUIMICA EN EL PERIODO 1965-70,  
 EN UNA ALTERNATIVA DE MERCADOS INTEGRADOS

	Millones de dólares	Porcientos
1) <u>Economía anual en los costos de producción</u>		
a) Resultados muestra	52.60	
b) Representatividad muestra a/		18.2
c) Valor extrapolado al total de la industria	<u>290.11</u>	
d) Economía de costo (valor bruto de la producción de productos químicos básicos e intermedios)		9.9
2) <u>Economía anual de inversión</u>		
a) Resultados muestra	87.10	
b) Representatividad muestra a/		43.6
c) Valor extrapolado al total de la industria	<u>199.77</u>	
d) Economía de inversión (inversión en la solución nacional)		45.2
3) <u>Total</u>	<u>489.88</u>	
4) Valor bruto de la producción estimada, productos químicos básicos e intermedios (1970)	<u>2 945.00</u>	

a/ Calculado a partir del valor de la producción de los productos considerados en la muestra en relación al valor total de los productos químicos básicos e intermedios.

e) Las posibilidades de competir en el mercado mundial

Una vez más debe recordarse que los datos anteriores sobre las reducciones en los costos de producción y en las inversiones totales para el desarrollo de la industria química que podrían resultar de la formación de un mercado común, tienen el carácter de estimaciones basadas en diversas hipótesis simplificadoras. Sin embargo, esta calificación no disminuye la importancia del hecho fundamental que se ha querido poner de relieve: la posibilidad de cambiar drásticamente las condiciones en que viene operando la industria química latinoamericana y la instrumentalidad de la integración económica regional para lograr ese propósito.

De ese cambio resultaría la posibilidad de la industria química latinoamericana de competir con éxito en los mercados mundiales para la exportación de muchos productos importantes, contribuyendo de esta manera a romper el actual estancamiento de las exportaciones latinoamericanas. El informe de la CEPAL del año 1963 4/ ha tratado de estimar las posibilidades de competencia de los nuevos proyectos químicos, adelantados dentro del nuevo concepto de la integración regional y, por lo tanto, con las escalas económicas mínimas y en las localizaciones mejores de la región, frente a los productos provenientes de áreas externas a América Latina.

Una comparación completamente adecuada sólo podría obtenerse comparando los costos estimados en los países latinoamericanos con los costos de producción en otros países industrialmente más desarrollados, como los Estados Unidos, ciertos países europeos y el Japón. Sin embargo, informaciones de este tipo son, por lo general, inaccesibles y por eso se ha optado, en el mencionado estudio de CEPAL, por determinar los precios de venta a que podrían eventualmente conducir los costos latinoamericanos. 5/

Los precios de venta teóricos obtenidos en la forma señalada se compararon con los vigentes en los Estados Unidos. Los resultados 6/ muestran que en el promedio de los 66 productos que se han analizado por separado, se obtendrían precios inferiores a los internacionales en todos los países latinoamericanos considerados (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Perú y Venezuela), llegando esta diferencia favorable a ser de un 18 por ciento en el caso de Colombia.

---

4/ La industria química en América Latina (E/CN.12/628/Rev.1), págs. 22 y sigs. y 107 y sigs.

5/ Con ese objeto se ha sumado al costo de producción un margen de beneficios suficiente para asegurar la recuperación de los capitales invertidos en un período de 3 a 7 años, según las características de cada producto, imponiéndose así una base semejante a los criterios que aplican las empresas en países como los Estados Unidos y los de Europa Occidental. Además se ha agregado un recargo correspondiente a gastos de investigación y desarrollo, comercialización, impuestos y otros. (Ver E/CN.12/628/Rev. 1, Anexo XIII.)

6/ Ver el Cuadro 106, pág. 108, del informe de CEPAL citado (E/CN.12/628/Rev.1).

Tales resultados netamente favorables deben ser comparados con los que ha arrojado la comparación entre los precios en fabricaciones latino-americanas ya instaladas en 1959 y los de Estados Unidos, que se efectuó en el mismo informe de CEPAL. La encuesta relativa al año 1959 había indicado que los precios de los productos químicos propiamente tales (es decir, excluidos muchos productos para-químicos, mezclas, preparados y productos naturales) en los siete países estudiados eran muy superiores a los de los Estados Unidos.

El diferente resultado con respecto a los precios que podrían alcanzarse en los proyectos considerados refleja la hipótesis básica del mercado común aplicada en los cálculos. La integración regional permitiría establecer unidades productivas con tamaños comparables a los de los mayores países industriales, reduciendo los costos en una magnitud suficiente para cambiar el sentido de una comparación internacional de precios.

Los resultados más favorables en esa comparación se alcanzarían tanto en algunos ácidos principales (como el ácido nítrico, que en algunos países mostraría diferencias superiores a un 50 por ciento), como en el amoníaco (diferencias de un orden de 30 a 40 por ciento), el acetileno, los productos químicos para la agricultura (principalmente urea), los materiales plásticos y las resinas sintéticas (cloruro de polivinilo) y algunas fibras artificiales (como el perlon y las fibras poliéster).

Como se observa en dicho informe de CEPAL, las ventajas señaladas corresponden a diferencias absolutas en el precio de venta de tal magnitud, que en muchos casos alcanzarían a cubrir el costo de transporte a mercados exteriores a América Latina, lo que permite vislumbrar la posibilidad de exportaciones extra-regionales.

## VII. ALGUNOS ASPECTOS DE UN ESQUEMA DE INTEGRACION REGIONAL

1. La precaria situación presente y las limitadas perspectivas a corto plazo del intercambio regional de productos químicos contrastan con las perspectivas a más largo plazo que los recursos propios de la región permiten esperar y que debieran conducir a la transferencia de una proporción creciente de las importaciones desde el resto del mundo al comercio intraregional. En este sentido podrían actuar las repercusiones favorables que tendrían en los costos de producción las economías de escala en las inversiones que se han ejemplificado anteriormente, obtenibles a través de una integración regional de la industria.

De esa manera las economías de escala resultantes en los costos de producción, unidas a las ventajas que presentan la mayor parte de los países de la región en cuanto a posibilidades de costos inferiores a los otros rubros influyentes - materias primas, energía y mano de obra - permitirían colocar semejante industria integrada, después de un período de reajuste y dinamización, en un pie de igualdad frente a las industrias químicas de los países de mayor desarrollo industrial, con la consiguiente posibilidad de competir en el mercado exterior.

Esta posibilidad de competir de las plantas de gran capacidad que pudieran instalarse en América Latina hacia 1970 queda de manifiesto en todo lo anteriormente expuesto, pero está condicionada al cumplimiento de una serie de premisas fundamentales, entre las cuales revisten especial importancia las siguientes:<sup>1/</sup>

a) Explotación de ciertas materias primas a una escala y con un grado de eficiencia tales que permitan a la industria química una ventaja neta en este rubro con respecto al resto del mundo. Existen ya condiciones favorables en casos como el del azufre mexicano y los gases sulfurosos recuperables en Chile y Perú, gas natural de varios países; deberían alcanzarse iguales ventajas para la sal, calizas, fosforitas y eventualmente sales potásicas.

b) Acuerdos conducentes a la efectiva complementación del sector, con el fin específico de facilitar la existencia de plantas destinadas a cubrir la demanda total, o parte importante de ella, desde las localizaciones más favorables.

c) En el aspecto mano de obra, debe destacarse la ventaja de su menor costo actual con respecto a otras áreas; sin embargo, ésta no es absoluta debido a problemas de productividad, tanto de la mano de obra como indirectamente de las instalaciones actuales, y a la baja incidencia

---

<sup>1/</sup> Problemas y perspectivas del desarrollo industrial latinoamericano (E/CN.12/664), pág. 112.

de este rubro en los costos del promedio de las industrias químicas. Es indispensable, sin embargo, que se aseguren aumentos en la productividad y mejoras en la organización del trabajo destinadas a contrarrestar los aumentos que normalmente deberán producirse en los actuales niveles de costo de la mano de obra.

d) Disponibilidades de energía eléctrica a bajo costo; su repercusión en gran parte de las actividades químicas es decisiva y justifica la creación de éstas en zonas favorecidas en energía.

e) Existencia de medios de transporte a costos óptimos; junto a la elección de localizaciones favorables es indispensable contar con costos de transporte suficientemente bajos como para no anular las ventajas de costos de producción obtenibles en ellas. En el caso de productos de bajo o mediano valor unitario (especialmente entre los fertilizantes) la incidencia de los costos de transporte hasta los mercados regionales, o exteriores, puede ser decisiva.

Las consideraciones expuestas aconsejan las iniciativas y acciones de mayor urgencia que el desarrollo previsible del mercado latinoamericano de productos químicos hace indispensable adoptar. Estas incluyen preferentemente la creación de una conciencia regional en los organismos públicos y privados de cada país llamados a formular planes de desarrollo industrial, la elaboración sistemática de antecedentes técnicos y económicos relativos a las posibilidades de desarrollo de industrias químicas con base en los recursos de la región y, finalmente, la preparación meticulosa de fórmulas concretas de integración regional, las que tomen en cuenta las peculiaridades del sector químico y el indispensable equilibrio de conveniencias entre todos los países participantes.

No es este el lugar para presentar tales fórmulas concretas, ni se ha avanzado lo bastante en la recolección y análisis de antecedentes como para hacer posible de inmediato tal paso en adelante. Hay, sin embargo, algunas consideraciones que tienen que ver con las modalidades de un eventual esquema de integración de las industrias químicas y que resultan de los comentarios que se han producido en los capítulos anteriores.

2. En primer término hay el problema de los países de menor desarrollo relativo. Como se ha mencionado anteriormente, si la integración es especialmente oportuna y beneficiosa para los países pequeños e intermedios, esto significa también que el aliciente que se presenta a los países mayores del área para entrar en la misma clase de acuerdos, es paralelamente más reducido. Argentina, Brasil y México, cada uno por sí solo, tienen un mercado interno que, en muchos casos, excede la capacidad mínima económica de planta. Es cierto que, para varias fabricaciones, como también se ha mencionado antes, esos países han creído conveniente (o no han tratado de evitarlo) construir más de una planta, resultando de ahí capacidades inferiores a las económicas. Y que una integración regional de mercados en que estos países participarían les permitiría obtener situaciones de competencia y evitar las de monopolio,

/lo que

lo que parece haber sido el motivo principal que les ha impulsado, sin necesidad para eso de construir gran número de plantas de pequeña capacidad y, en esa forma, sacrificar el tamaño económico y la eficiencia de operación. Sin embargo, subsiste el hecho de que las ventajas derivadas de una ampliación regional de los mercados y de las escalas de fabricación son más acentuadas para aquellos países de menor mercado, contribuyendo para el mismo resultado los costos de transporte.

Si de lo anterior se concluye que hay una tendencia definida hacia una concentración de las industrias químicas en los países más grandes de América Latina y que las circunstancias de hecho hacen la integración menos atractiva para estos países, cabría averiguar con detenimiento la factibilidad de acuerdos sub-regionales, entre los países pequeños y medianos, con una etapa posterior de integración de tales grupos sub-regionales con los países grandes.

Las integraciones sub-regionales, decididas con un criterio ad-hoc, producto por producto (o sector por sector dentro de las industrias químicas), deberían ser acompañadas de una paralela apertura recíproca de los mercados de grupos de países en esa manera formados, a fin de que llegara a establecerse una libre competencia, que aumentaría la eficiencia de operación y bajaría los costos.

En vista de que las escalas de fabricación serían aproximadamente similares y las ventajas locacionales tendrían una incidencia en los costos no decisiva, de esa libre competencia entre las sub-regiones, o entre éstas y cada uno de los países más grandes, probablemente no resultarían situaciones de peligro para las plantas existentes.

Sin embargo, podrían ser necesarias algunas medidas destinadas a defender temporalmente de posibles excesos de la competencia a las plantas localizadas en los países pequeños y medianos, plantas cuyas escalas elevadas y comparables a las de los países grandes serían obtenidas por adición de varios mercados nacionales pequeños, lo que acarrearía costos de transporte y dificultades y gastos mayores en la comercialización de sus productos.

3. El interés de prácticamente todos los países de la región en desarrollar una amplia gama de producciones químicas, incluso algunas con escalas pequeñas y costos altos, con el propósito de lograr una estructura industrial equilibrada, podría llevar a definir alguna forma de integraciones temporales. En este caso dos o más países se concederían recíprocamente concesiones arancelarias y de otro tipo necesarias para integrar sus mercados, más allá del compromiso general en vigor para la generalidad de los productos, pero solamente por el período estimado necesario para que el crecimiento del mercado del país exportador copara la capacidad de producción de una planta determinada. Al final de este período el país que hubiera otorgado las concesiones temporales

/podría restablecer

podría restablecer los obstáculos al intercambio y al nivel permitido para los demás productos e iniciar sus propias actividades de fabricación, sin que eso perjudicara al anterior país exportador. Acuerdos de este tipo podrían desempeñar un gran papel en lograr el pleno uso de la capacidad en las plantas existentes, sin que su establecimiento significara a un país tomar decisiones definitivas y, quizás, irremediables en cuanto a su estructura productiva futura. Tales acuerdos, sin embargo, deberían favorecerse únicamente en aquellos casos en que hubiera obstáculos de consideración a lograr acuerdos de más permanencia y sería indispensable que, al cesar su vigencia, los aranceles y otros impedimentos al intercambio no se restablecieran al mismo nivel anterior (por lo general sumamente elevado), sino a un nivel más bajo y gradualmente descendiente, que permitiera la libre competencia entre los países, con la única protección de los costos de transporte, al final de un determinado período.

4. Lo que antecede parece mostrar que no sería fácil aplicar a toda la variada gama de productos químicos el mismo concepto o la misma modalidad de integración. Al contrario, podría pensarse en definir distintas modalidades de integración para grupos definidos de productos, en función de sus características específicas en cuanto a la magnitud de las escalas económicas en relación con los tamaños de los mercados nacionales, a la incidencia de las materias primas en el costo de producción, a la distribución geográfica de los recursos, etc. Tales modalidades no tendrían por qué originar una proliferación de acuerdos de integración por productos y por grupos de países, puesto que en un mismo acuerdo sectorial podrían definirse las distintas reglas que se aplicarían en cada caso.

5. Finalmente, conviene recordar que parecería indispensable definir cualquier acuerdo sectorial en dos etapas: la etapa de transición en el caso de la cual la industria se reorganizaría y prepararía para funcionar en un clima de competencia y la etapa de integración propiamente dicha, cuando la competencia se aplicaría plenamente. La etapa de transición tendría duración y modalidades que deberían ajustarse, en algunos aspectos, a las reglas que fueran establecidas dentro de la fórmula general que fuera adoptada por los países para dinamizar el proceso de su integración económica, y en su curso deberían hacerse accesibles a los países medidas de asistencia técnica y financiera destinadas a permitirles introducir en sus industrias químicas los reajustes necesarios a lograr una mayor eficiencia y una mayor competitividad. Para este efecto sería indispensable que estuviera funcionando, a la fecha de empezar la aplicación de algún acuerdo de integración regional de industrias químicas, un organismo especializado en el estudio y aplicación de aquellas medidas de asistencia.



## VIII. LOS PROXIMOS PASOS

El presente Seminario de Caracas constituye, en cierta forma, la culminación de una primera etapa de la labor de la CEPAL en relación con las industrias químicas, etapa en la cual, a partir de una ausencia casi total de datos e informaciones al nivel tanto regional como, en muchos casos, también de los países, se ha llegado a componer un cuadro de la industria existente, de los mercados presentes y su probable evolución en el futuro cercano, de los recursos disponibles en la región y de las relaciones escala-costos en los principales productos. El marco de que hoy día se dispone es, sin duda, satisfactorio si se compara con la situación existente en el punto de partida, pero claramente insuficiente como base para las importantes decisiones que se necesitan para encauzar gradualmente el desarrollo de las industrias químicas hacia una integración regional de sus mercados. Esa base requiere nuevos y más completos antecedentes, cuya preparación y análisis deberán constituir la próxima etapa de la labor de la CEPAL en el campo de las industrias químicas. La opinión de este Seminario en esta materia será de inestimable ayuda.

La primera cuestión que debe plantearse es relativa a la actualización periódica de las informaciones estadísticas sobre producción, capacidad, importaciones y exportaciones de los principales productos químicos y asimismo del conjunto del sector. Parecería conveniente organizar de manera más sistemática y permanente la tarea de recolección de tales estadísticas que, en forma parcial, y seguramente no del todo satisfactoria, CEPAL ha adelantado en años recientes. Tal tarea debería centralizarse en alguna agencia de carácter regional y con experiencia en la materia, a fin de que se uniformaran los métodos y criterios empleados, pero es evidente que las labores básicas de recopilación y tabulación primaria tendrían que estar a cargo de cada país, siendo por lo tanto conveniente que se analizara qué agencia gubernativa o asociación de industriales del sector podría aceptar esa responsabilidad, en cada país.

Una actualización permanente de las estadísticas de producción, importación y consumo que CEPAL ha procurado elaborar hasta ahora es una condición necesaria para la dilución de programas de coordinación regional de las industrias químicas, pero no es suficiente. Se necesitan, además, nuevos y más completos elementos de juicio relativos a la disponibilidad y características de algunos recursos básicos en la región (por ejemplo, minerales potásicos), a la proporción en que la industria existente en cada país está subutilizando su capacidad, a los probables costos de operación y de inversión de algunas importantes fabricaciones nuevas en diferentes localizaciones alternativas y a las tendencias de la demanda, por país y producto principal. También las ventajas asociadas a la formación de complejos agrupando diversas

fabricaciones químicas complementarias deben ser investigadas con detención, como asimismo en que forma tales complejos cambiarían las tendencias de localización definidas únicamente con base en los tamaños de mercado, las escalas y los costos.

Tales elementos de juicio, cuya preparación pareciera importante como paso previo a la formulación de programas concretos de coordinación regional, podrán prepararse para todas las ramas principales de la industria química, mediante un esfuerzo sistemático de duración seguramente dilatada, o de manera sucesiva para cada una de esas ramas (fertilizantes, álcalis, fibras sintéticas, etc.). La elección entre estos dos procedimientos, sobre la que sería de suma utilidad oír la opinión de este Seminario, no es arbitraria. Al contrario, depende de la orientación que se considere más adecuada para avanzar en la integración regional de las industrias químicas. Si se considera factible, dentro de un plazo no demasiado dilatado, la elaboración de un acuerdo de integración con cláusulas arancelarias y de otra naturaleza aplicables por igual a toda la gama de producciones químicas y a todas las situaciones nacionales que existen a través de América Latina (con la excepción probable de los países de menor desarrollo relativo, a los que se ha reconocido un estatuto especial, de no reciprocidad en las concesiones recibidas), entonces se hace necesario avanzar por igual en los distintos ramos, en la preparación de los antecedentes técnicos y económicos mencionados. Si, al contrario, a consecuencia de la gran diversidad de condiciones que imperan según los países y los productos en cuanto a la industria existente y a las aptitudes para su desarrollo futuro, se juzgara más práctico y realizable el avance en la integración regional por grupos de productos, habría que orientar toda la actividad futura de la CEPAL y otras agencias interamericanas en esa conformidad.

En este caso un procedimiento adecuado podría consistir en la formación, para cada rama química, de grupos de trabajo conjuntos de las distintas agencias y entidades interamericanas con experiencia en la materia, para revisar y evaluar la información existente y completarla de manera sistemática y en el plazo más corto posible, llegando a la formulación de programas concretos que serían sometidos a juntas de expertos del tipo del Seminario que en este momento nos reúne y, en seguida a los gobiernos de la región y a las instituciones latinoamericanas o interamericanas de integración, financiamiento y programación del desarrollo.

Los fertilizantes ofrecen, quizás, un campo propicio a la primera iniciativa de este tipo. Su importancia para el desarrollo agrícola y el crecimiento económico en general les da elevada prioridad en la consideración de los gobiernos y las agencias interamericanas de cooperación económica. Y la ampliación acelerada de su oferta, que se hace necesaria en vista de los programas de reforma agraria y mejoramiento agrícola en general que se están formulando cada vez en mayor número, más fácilmente podrá lograrse a través de un esfuerzo coordinado al nivel regional.

La demanda de fertilizantes en América Latina se está estudiando de manera intensiva a través de un proyecto conjunto de la CEPAL, la FAO y el Banco Interamericano de Desarrollo, que se desarrolla en la División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, en Santiago. La oferta, en sus aspectos tanto técnicos como económicos, ha sido principalmente analizada por la CEPAL, en varios de sus documentos, y es una de las responsabilidades primordiales del Programa Conjunto CEPAL/BID/IIPES de Integración del Desarrollo Industrial, iniciado recientemente. Por su parte, el programa de cooperación interamericana de la Alianza para el Progreso está patrocinando programas de incentivo del uso de fertilizantes y, en fecha reciente, el Comité Interamericano de la Alianza para el Progreso (CIAP) en su reunión de octubre en Washington, ha considerado un interesante planteamiento de uno de sus miembros, sobre la necesidad de enfocar conjuntamente y al nivel regional la intensificación del uso de fertilizantes y la ampliación de su oferta.<sup>1/</sup>

Todo esto parecería mostrar la oportunidad de que los fertilizantes (fosfatados, potásicos y nitrogenados) fueran elegidos como un primer caso práctico para probar la eficacia del procedimiento de los Grupos de Trabajo de agencias internacionales. El Grupo de Trabajo sobre Fertilizantes podría ser formado por el CIAP, la FAO y la CEPAL, en consulta con el Banco Interamericano, la ALALC y el Mercado Común Centroamericano. Y su cometido consistiría en preparar un primer esquema de desarrollo regionalmente integrado de la industria de fertilizantes, considerando tanto la demanda en función de los planes de fomento agrícola en curso y a prepararse en los próximos años, como la oferta en relación con los recursos naturales y tamaños de mercado de cada país, además de otros factores (costos de transporte, otra industria química ya existente, etc.).

Los resultados de la labor de este Grupo de Trabajo no dispensarían estudios de factibilidad más completos, para cada localización de planta indicada en el programa, pero darían una pauta para definir con precisión, desde un primer momento, las localizaciones y las características principales de planta que deberían investigarse a través de tales estudios de factibilidad. Y, principalmente, darían la seguridad de que las distintas plantas estarían en armonía con un programa regional elaborado con el criterio de la máxima eficiencia en la aplicación de los recursos de inversión compatible con una distribución regionalmente equilibrada de los mismos.

El informe final del Grupo de Trabajo sería encaminado al CIAP, que tomaría las medidas necesarias para discutir y aprobar el programa correspondiente, poner en marcha los estudios de factibilidad, encargándolos

---

<sup>1/</sup> Ver el documento informativo No. 29, del Seminario titulado Fertilizer Development for South America, que reproduce el documento presentado al CIAP por el representante de los Estados Unidos en ese Comité.

a firmas consultoras especializadas en la materia y gestionar los financiamientos, tanto para esos estudios, como para la ejecución del programa.

Si este procedimiento tuviera éxito, podrían formarse Grupos de Trabajo similares para acometer la misma tarea en otros campos bien definidos de las industrias químicas.

Sin embargo, como se ha dicho antes, este es sólo uno de los varios procedimientos posibles para hacer progresar la integración regional en el campo de las industrias químicas y convendría que el Seminario manifestara una opinión al respecto.

Anexo I

ESTIMACION DEL VALOR ADICIONADO EN LA MANUFACTURA TOTAL Y EN LAS  
INDUSTRIAS QUIMICAS Y DE PRODUCTOS DE PETROLEO Y DE CARBON,  
SEGUN EL METODO DE REGRESION MULTIPLE DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA SIETE PAISES LATINOAMERICANOS a/

País	PIB 1962 (Millones dólares) 1953	Población 1962 (Miles)	Ingreso per cápita 1962 (Dóla- res)	Valor adicionado cal- culado	
				Prod. quími- cos del pe- tróleo y car- bón (Millio- nes dólares de 1962)	Totalidad manufactu- rados (Mi- llones de dólares de 1962)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>A. Países individuales</b>					
Argentina	15 206	21 726	700	436	5 014
Brasil	23 165	74 554	311	661	6 210
Colombia	5 485	16 360	335	114	1 343
Chile	3 492	7 997	437	68	993
México	11 681	39 526	303	284	2 943
Perú	2 360	10 642	222	38	480
Venezuela	7 497	7 858	954	190	2 565
<u>Total</u>	<u>68 886</u>	<u>177 653</u>	<u>388</u>	<u>1 791</u>	<u>19 448</u>
<b>B. País teórico (PIB y población correspondientes a la suma de países individuales)</b>					
	68 886	177 653	388	2 582	21 428
Diferencia de B en relación al total de A (porcientos)				44	10

a/ Análisis de regresión múltiple según el método desarrollado en Naciones Unidas, Estudio del Crecimiento Industrial, Nueva York, 1963, empleando las ecuaciones de regresión:

$$\log V_o = - 11.23 + 1.373 \log y + 1.077 \log P \text{ y}$$

$$\log V_g = - 15.01 + 1.350 \log y + 1.226 \log P \text{ donde}$$

$V_o$  = Valor adicionado de los sectores 20 al 39 (totalidad de la manufactura) de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (ISCC), en millones de dólares de 1953.

$V_g$  = idem de los sectores 31 y 32 (productos químicos, del petróleo y del carbón), en millones de dólares de 1953.

$y$  = ingreso per cápita en dólares de 1953.  $P$  = Población en miles.

Log = logaritmos naturales.

Anexo II

ESTIMACION DEL VALOR ADICIONADO EN LA MANUFACTURA TOTAL Y EN LAS  
 INDUSTRIAS QUIMICAS Y DE PRODUCTOS DE PETROLEO Y DEL CARBON,  
 SEGUN EL METODO DE REGRESION MULTIPLE DE LAS NACIONES  
 UNIDAS, PARA TODOS LOS PAISES LATINOAMERICANOS a/

País	PIB 1962 (Millones dólares) 1953	Pobla- ción 1962 (Miles)	Ingreso per cá- pita en 1962 (Dólares)	Valor adicionado calculado	
				Prod. quí- micos del petróleo y carbón (Millones de dólares en 1962)	Totalidad manufactura- dos (Millones de dólares 1962)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
A. Países indivi- duales <u>b/</u>	76 354	210 748	362	1 887	20 948
<u>Total c/</u>				<u>1 887</u>	<u>20 948</u>
B. <u>País teórico</u> ( <u>PIB y Población</u> <u>corres-</u> <u>pondientes a</u> <u>la suma de</u> <u>países indi-</u> <u>viduales) c/</u>	76 354	210 748	362	2 900	23 425
Diferencia de <u>B</u> en relación al total de <u>A</u> (porcientos)				53	12

a/ Ver nota al cuadro anterior. La única diferencia entre este cuadro y el anterior reside en que en éste se han tomado todos los países latinoamericanos.

b/ Para mayor brevedad inclúyense únicamente los totales de los datos básicos y calculados separadamente para cada país.

c/ Excluida Cuba.

Anexo III

IMPORTANCIA DEL FACTOR LOCALIZACION EN LOS COSTOS DE PRODUCCION

(Economías de costo derivadas de ventajas locacionales)

Productos	Déficit regional capacidad (toneladas/año)	Precio de venta f.o.b. USA	Evaluación del déficit regional de capacidad (1)x(2) (millones de dólares)	Costo por tonelada		Evaluación del costo total de producción	
				Localización óptima	Localización peor	Localización óptima	Localización peor
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Grupo I</b>							
Acido sulfúrico	2 332 000	19.8	46.2	9.23	18.93	21.5	44.1
Acido clorhídrico	204 500	20.0	4.1	17.75	24.78	3.6	5.1
Acido fosfórico	328 500	125.0	41.1	71.25	94.87	23.4	31.2
Acido nítrico	405 500	81.5	33.0	28.75	34.89	11.7	14.1
Amoníaco	576 400	83.0	47.8	34.49	49.82	19.9	28.7
Carbonato de sodio	366 500	31.0	11.4	26.21	48.37	9.6	17.7
Bicarbonato de sodio	32 500	46.5	1.5	38.69	57.93	1.9	1.9
Carburo de calcio	293 000	110.0	32.2	68.26	93.57	20.0	27.4
<u>Subtotal</u>			<u>217.3</u>			<u>111.0</u>	<u>170.2</u>
<b>Grupo II</b>							
Metanol	47 500	88.0	4.2	50.94	74.55	2.4	3.5
Isopropanol	44 700	120.0	5.4	69.49	89.28	3.1	4.0
Acetaldehído	31 000	280.0	8.7	66.82	106.56	2.1	3.3
Etileno	125 200	103.0	12.9	30.59	84.14	3.8	10.5
Propileno	131 000	45.0	5.9	25.31	30.48	3.3	4.0
Acetileno	96 500	298.0	28.8	130.71	225.16	12.6	21.7
Anhídrido acético	66 000	310.0	20.5	193.18	240.22	12.7	15.9
Acido acético	25 300	176.5	4.5	148.23	179.74	3.8	4.5
Ciclohexano	17 000	186.5	3.2	113.70	154.41	1.9	2.6
<u>Subtotal</u>			<u>94.1</u>			<u>45.7</u>	<u>70.0</u>
<b>Grupo III</b>							
Sulfato de amonio	263 000	32.0	8.4	28.83	37.42	7.6	9.8
Nitrato de amonio	299 000	50.5	15.1	45.19	55.08	13.5	16.5
Urea	332 500	103.0	34.2	45.17	60.12	15.0	20.0
Superfosfato simple	807 000	20.0	16.1	14.18	19.70	11.4	15.9
Superfosfato triple	470 000	72.0	34.4	50.30	66.27	24.0	31.7
Fosfato bicálcico	135 500	80.0	10.8	77.50	112.88	10.5	15.3
<u>Subtotal</u>			<u>119.0</u>			<u>82.0</u>	<u>109.2</u>
<b>Grupo IV</b>							
Cloruro de vinilo	47 900	242.5	11.6	138.55	202.05	6.6	9.7
Acetato de vinilo	13 100	385.8	5.1	278.16	343.36	3.6	4.5
Cloruro de polivinilo	56 400	507.1	28.6	185.89	227.08	10.5	12.8
Acetato de polivinilo	3 600	740.0	2.7	427.06	529.94	1.5	1.9
Estireno	59 600	266.8	15.9	208.44	267.54	12.4	15.9
Poliétileno	73 300	720.0	52.8	339.45	408.78	24.9	30.0
Resinas poliésteres	14 100	770.0	10.9	470.35	638.95	6.6	9.0
Anhídrido ftálico	17 500	375.0	6.6	186.10	287.62	3.3	5.0
Anhídrido maleico	5 500	518.0	2.8	278.17	419.85	1.5	2.3
<u>Subtotal</u>			<u>137.0</u>			<u>70.9</u>	<u>91.1</u>
<b>Grupo V</b>							
Acetato de celulosa	41 000	794	32.6	584.27	731.31	24.0	30.0
Nylon 6-6	38 900	5 291.0	386.8	2 185.19	2 699.34	85.0	105.0
Nylon 6	34 200			1 003.23	1 302.13	34.3	44.5
Caprolactama	40 100	1 323.0	53.1	519.61	719.83	20.8	28.9
Dimetil tereftalato	34 000	550.0	18.7	341.90	429.89	11.6	14.6
Adipo nitrilo	22 400	...	29.1	1 139.22	1 383.63	25.5	31.0
Hexametilendiamina	19 900	...	37.8	1 816.95	2 171.93	36.2	43.2
Acido adípico	73 000	711.0	51.9	329.43	414.28	24.0	30.2
<u>Subtotal</u>			<u>610.0</u>			<u>261.4</u>	<u>327.4</u>
<b>Grupo VI</b>							
Caucho SBR	75 000	527.0	39.5	360.17	446.18	27.0	33.5
Cispolibutadieno	32 500	527.0	17.1	469.68	592.00	15.3	19.2
Negro de humo	70 000	176.0	12.3	110.98	152.02	7.8	10.6
			<u>68.9</u>			<u>50.1</u>	<u>63.3</u>
Bióxido de titanio	58 400	562.0	32.8	336.80	440.04	19.7	25.7
			<u>32.8</u>			<u>19.7</u>	<u>25.7</u>
Dodecil benceno	17 000	287.0	4.9	152.35	201.71	2.6	3.4
			<u>4.9</u>			<u>2.6</u>	<u>3.4</u>
			<u>1 284.0</u>			<u>643.4</u>	<u>860.3</u>

Fuente: 628.

Anexo IV

INFLUENCIA DEL USO DE LA CAPACIDAD SOBRE EL COSTO DE PRODUCCION

(Dólares por tonelada)

Producto	Costo por tonelada a/ según grado de aprovechamiento de la capacidad instalada		
	100%	60%	30%
Acido sulfúrico	15.5	18.7	26.7
Acido clorhídrico	20.7	22.4	26.6
Acido fosfórico	79.4	85.7	101.6
Acido nítrico	32.5	38.6	53.8
Amoníaco	41.6	59.6	104.6
Carbonato de sodio	33.3	45.0	74.3
Bicarbonato de sodio	44.3	54.0	78.3
Carburo de calcio	79.1	98.1	145.6
Metanol	61.1	85.6	146.8
Isopropanol	78.2	106.3	176.6
Acetaldehído	91.7	105.2	138.9
Etileno	69.2	93.2	153.2
Propileno	27.9	34.4	50.8
Acetileno	164.0	222.0	366.9
Anhídrido acético	212.0	240.3	311.0
Acido acético	160.7	176.8	217.0
Ciclohexano	135.3	141.6	157.4
Sulfato de amonio	33.1	34.8	39.1
Nitrato de amonio	51.6	54.7	62.4
Urea	53.7	63.7	88.7
Superfosfato simple	16.3	17.3	19.8
Superfosfato triple	56.2	58.1	62.8
Fosfato bioálcico	91.3	82.1	83.9
Cloruro de vinilo	167.8	177.9	203.1
Acetato de vinilo	317.4	359.8	465.7
Cloruro de polivinilo	207.4	228.1	279.9
Acetato de polivinilo	482.9	511.9	584.4
Estireno	242.1	280.9	377.6
Poliétileno	370.2	501.1	827.9
Resinas poliésteres	544.1	580.4	671.0
Anhídrido ftálico	218.4	265.0	381.5
Anhídrido maleico	334.0	432.0	677.0
Acetato de celulosa	659.2	738.4	936.1
Nylon 6-6	2 454.2	2 520.0	2 683.3
Nylon 6	1 148.5	1 179.1	1 255.6
Caprolactama	624.1	786.4	1 192.0
Dimetiltereftalato	370.5	474.3	733.5
Adiponitrilo	1 266.3	1 409.9	1 768.6
Hexametilendiamina	1 995.9	2 129.0	2 461.6
Acido adípico	376.6	459.5	666.6
Caucho S B R	410.0	462.0	591.7
Epolibutadieno	526.8	625.2	870.9
Negro de humo	128.7	164.8	254.9
Bióxido de titanio	373.2	500.1	817.2
Dodecil benceno	181.9	203.7	258.2

a/ A partir costo promedio aritmético 7 países de la región.

/Anexo V



Anexo V

DIFERENCIAS DE COSTO DEBIDO A ECONOMIAS DE ESCALA a/

Producto	Déficit capacidad			Diferencias de costo respecto a la escala de mercados integrados		Diferencias totales de costo respecto a la escala de mercados integrados	
	Países medianos b/	En 3 países mayores c/	Total región	En países medianos	En tres países mayores	En países medianos	En tres países mayores
	Toneladas/año			Dólares por toneladas		Millones de dólares	
Carbonato de sodio	177 500	189 000	366 500	20	3	3.55	0.57
Bicarbonato de sodio	11 000	21 500	32 500	15	5	0.17	0.11
Carburo de calcio	156 000	137 000	293 000	20	5	3.12	0.69
Xilenos	15 800	-	15 800	20	8	0.32	-
Metanol	23 000	24 500	47 500	10	-	0.23	-
Formol	26 200	4 500	30 700	5	5	0.13	0.02
Isopropanol	20 500	24 200	44 700	68	38	1.39	0.92
Butadieno	79 000	31 000	110 000	20	-	1.58	-
Propileno tetramero	22 000	-	22 000	25	15	0.55	-
Fenol	8 000	15 500	23 500	-	35	-	0.54
Etilenglicol	6 500	10 200	16 700	75	40	0.49	0.41
Acido acético	25 300	-	25 300	8	-	0.20	-
Eclohexano	4 000	13 000	17 000	8	-	0.03	-
Sulfato de amonio	78 000	185 000	263 000	-	-	-	-
Superfosfato simple	103 000	704 000	807 000	-	-	-	-
Cloruro de polivinilo	34 400	22 000	56 400	100	30	3.44	0.66
Estireno	38 500	21 100	59 600	100	30	3.85	0.63
Resinas poliesters	3 500	10 600	14 100	-	5	-	0.05
Anhidrido maleico	2 700	2 800	5 500	-	45	-	0.13
Acetato de celulosa	21 000	20 000	41 000	110	70	2.31	0.14
Nylon 6	12 700	21 500	34 200	125	13	1.59	0.28
Hexametildiamina	7 400	12 500	19 900	480	290	3.55	3.63
Caprolactama	17 100	23 000	40 100	170	43	2.91	0.99
Dimetiltereftalato	11 500	22 500	34 000	100	100	1.15	2.25
Acido adipico	23 900	49 100	73 000	90	-	2.15	-
Caucho S B R	55 000	20 000	75 000	30	10	1.65	0.20
Cispolibutadieno	15 500	17 000	32 500	-	35	-	0.60
Dióxido de titanio	31 000	27 400	58 400	85	85	2.64	2.33
Dodecil benceno	17 000	-	17 000	38	-	0.65	-
						37.65	15.15

a/ Fuente cuadro 147 pág. 143, Doc. 628.

b/ Por no disponerse de datos más desglosados se ha incluido en esta columna el déficit de capacidad del resto de países de América Latina, excluido los 3 mayores.

c/ Argentina, Brasil y México.

