NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL

RESTRINGIDO
E/CN.12/R.2

25 de abril de 1961
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
Santiago de Chile

LA INVESTIGACION TECNOLOGICA Y LOS PROBLEMAS DE LA SIDERURGIA LATINOAMERICANA

Nota preparada por la Secretaría de la Comisión Económica para América Latina para presentarla a la segunda asamblea general del Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero
(Sao Paulo, 2 a 5 de mayo de 1961)

LA INVESTIGACION TECNOLOGICA Y LOS PROBLEMAS
DE LA SIDERURGIA LATINOAMERICANA

I

Casi desde sus comienzos la Comisión Económica para América Latina se ha venido preocupando de los problemas de la investigación tecnológica, sobre todo en sus repercusiones sobre el desarrollo económico de la región. Ya en su resolución 13 (IV), aprobada en el cuarto período de sesiones (México, junio de 1951), la Comisión mencionaba que "Transferir procedimientos tecnológicos apropiados a los países altamente industrializados directamente a los países menos desarrollados, en los cuales la disponibilidad relativa de los varios factores de la producción es completamente diferente, muchas veces significa para los últimos soluciones inadecuadas a sus problemas" y solicitaba a su Secretaría la realización de un primer estudio sobre la materia.[1/] Otros problemas considerados más urgentes por la Comisión han hecho que sólo el año pasado volviera la Secretaría a dedicar atención preferente a este tema.

Con la ayuda de consultores en los distintos países, la Secretaría se encuentra ahora estudiando la estructura y problemas de organización de la investigación tecnológica en su aplicación más directa a la industria manufacturera y el orden de prioridades que debiera establecerse entre los temas de investigación, según su incidencia sobre el desarrollo industrial de los países y de la región en su conjunto. Desde un primer momento ha sido evidente que los problemas en el campo de la siderurgia ocuparían un lugar destacado en el estudio y, por tal razón, la Secretaría de la CEPAL solicitó la colaboración de la Secretaría del ILAFA para su dilucidación.

1/ Investigación Tecnológica y Formación de Técnicos en América Latina E/CN.12/300, febrero de 1953.

/Se ha

Se ha trabajado en estrecho contacto en esta materia durante algún tiempo y gradualmente se ha puesto de manifiesto que existían en este campo amplias posibilidades de colaboración futura entre las dos Secretarías y de colaboración regional entre los países latinoamericanos.

Las nuevas posibilidades de ayuda internacional, que se han abierto en los últimos años, - técnica y financiera - para hacer frente a los problemas de la industrialización en los países en curso de desarrollo, han hecho más oportuna que nunca la consideración de los problemas de investigación tecnológica. Desde principios del año 1959, las Naciones Unidas mantienen un Fondo Especial para el Desarrollo Económico, que constituye una ampliación en varios aspectos de la concepción que anima al Programa de Asistencia Técnica. El Banco Interamericano de Desarrollo también ha indicado su deseo de colaborar en el fortalecimiento del proceso de industrialización de nuestros países por otros medios, además de los puramente bancarios. Y, hace muy pocas semanas, en el primer período de sesiones del Comité de Desarrollo Industrial del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas - recientemente establecido - las delegaciones de los países industrializados mostraron una disposición sumamente favorable respecto a la industrialización como instrumento de desarrollo económico general, y se aprobaron resoluciones concretas que significan una ampliación de las posibilidades internacionales de asistencia.

Es en relación con este fenómeno que, en el curso de la provechosa colaboración establecida entre las Secretarías de la CEPAL y del ILAFA, se ha considerado con interés la posibilidad de estudiar y someter a consideración de los organismos internacionales del caso, un programa cooperativo de investigaciones en el campo de la siderurgia, en el cual se interesaran los institutos y otras entidades de investigación actualmente en actividad en los países latinoamericanos de mayor significación siderúrgica.

En esta nota se recogen algunas consideraciones que pueden ser útiles a los miembros del Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero en la discusión de este asunto. Inicialmente se describe el estudio que está realizando la CEPAL sobre los problemas y las instituciones latinoamericanas de investigación tecnológica. En seguida, se presentan algunas razones justificativas de la atención preferente que deberían tener esos problemas

/en el

en el campo de la siderurgia latinoamericana. Por último, se hacen algunas consideraciones sobre la forma en que podría eventualmente encaminarse alguna iniciativa en esta materia. Como ejemplo de las investigaciones que podrían incluirse en un programa regional a promover con ayuda técnica y financiera internacional, se transcriben en anexo las sugestiones sobre cuatro temas - coquización de carbones, reducción directa de minerales de fierro, explotación de minerales de manganeso de baja ley para usos siderúrgicos y métodos para aumentar el rendimiento del alto horno - que han surgido con frecuencia durante las conversaciones entre las Secretarías de ILAFA y de CEPAL.

Cabe mencionar aquí que en este momento la CEPAL está colaborando con el Instituto de Pesquisas Tecnológicas de la Universidad de Sao Paulo en la preparación de un proyecto destinado a obtener el apoyo del Fondo Especial de las Naciones Unidas para un programa de investigaciones siderúrgicas relacionadas con los métodos de reducción directa y el análisis del procedimiento tradicional del alto horno.

II

Los problemas de investigación tecnológica en América Latina son al presente objeto de un estudio por la Comisión Económica para la América Latina. Este organismo de las Naciones Unidas, cumpliendo con las resoluciones que oportunamente había aprobado la Comisión, ha tomado la iniciativa de tratar de determinar los campos más fructíferos para la investigación tecnológica en relación a las necesidades de desarrollo industrial de los países de la región. El objeto básico del estudio consiste en presentar una visión de conjunto sobre el problema de la investigación tecnológica y su aplicación a la industria manufacturera en América Latina.

Sería ocioso insistir en la importancia de la investigación tecnológica para el desarrollo económico latinoamericano, pues la esencia misma del desarrollo económico e industrial en nuestros días es el permanente perfeccionamiento de productos y de procesos. Sin embargo, esa importancia de la investigación tecnológica resulta también de otras razones, más directamente relacionadas con la aceleración del crecimiento económico de las naciones menos desarrolladas.

El medio principal de introducción de nuevas técnicas en América Latina es la inversión del exterior. Aunque es innegable el papel innovador y estimulante que desempeña ese aporte, la dependencia exclusiva - o muy estrecha - de él presenta dos inconvenientes principales.

En primer término, tiende a colocar a los empresarios locales en posición de inferioridad respecto a los del exterior que llegan a instalarse en el país, pues aquéllos no encuentran desde luego la misma facilidad de acceso a las técnicas modernas que éstos. Cuando no se adopten medidas encaminadas a subsanar esa desigualdad de oportunidades, las medidas que se destinen a activar la entrada de capitales y empresas extranjeras con miras a acelerar el desarrollo

/podrían tener

podrían tener efectos en parte contraproducentes. Así podría suceder cuando aquellas medidas debilitasen la posición relativa del empresario local, sobre quien recae en último término la responsabilidad primaria del desarrollo.

En segundo término, una dependencia exagerada de la inversión extranjera como agente de la revolución técnica necesaria en América Latina puede, en ciertos casos, introducir métodos y procesos adecuados a las condiciones de los países en que se han originado, pero no de igual modo a las condiciones de los países a que se transfieren.

Es cierto que, en principio, corresponde al empresario mismo proceder a esas adaptaciones de la técnica. Pero en realidad esa iniciativa no puede, en muchos casos, ser fruto de la actuación empresaria; antes depende de investigaciones orientadas a modificar los procedimientos conocidos, las características de los productos o de los equipos, o establecer otros procedimientos mediante los cuales sea posible aprovechar materias primas locales, distintas de las que tradicionalmente se utilizan o, de manera más general, combinar más racionalmente los factores productivos disponibles. Y tales investigaciones, por regla general, están fuera del alcance del empresario, sea del país o del exterior.

En esas condiciones, la investigación tecnológica debe llenar en los países subdesarrollados una doble e importante función, más allá de sus méritos universales. Por una parte esa función consiste en ofrecer a los empresarios locales el instrumento de innovación y perfeccionamiento con que cuentan los empresarios del exterior para mejorar su posición competitiva frente a ellos, y por la otra, en adaptar la tecnología del mundo industrial a las condiciones locales de la periferia económicamente subdesarrollada haciendo más eficaz su trasplante.

Los progresos de la industrialización vienen originando problemas nuevos en varios países latinoamericanos. En unos casos es la apertura de nuevos campos de actividad industrial en el país, que plantea el problema del aprovechamiento económico de recursos minerales, forestales u otros, para los que no son satisfactorios los procedimientos de elaboración conocidos. En otros, la escasez de los recursos naturales tradicionales,

/en una

en una actividad dada, es lo que da origen a la necesidad de buscar materias primas alternativas para la misma aplicación o que determina la importancia del establecimiento de nuevos procedimientos de transformación industrial. Esas dificultades, que pueden constituir serio obstáculo para el desarrollo industrial de un país en los sectores en que ocurran, podrán, en muchos casos, encontrar su solución en un esfuerzo sostenido y bien orientado de investigación tecnológica.

El objetivo básico del estudio en curso consiste en elaborar una visión de conjunto sobre el problema de la investigación tecnológica de aplicación a la industria transformadora en América Latina, en sus aspectos principales. En ese estudio deberán considerarse de manera especial los países que se encuentran en una etapa más avanzada de desarrollo industrial, en que determinadas dificultades de aprovechamiento de los recursos naturales se transforman frecuentemente en obstáculos para la aceleración equilibrada de la industrialización.

El planteamiento general de problemas que se persigue tiene por objeto ofrecer un marco de referencia para una acción vigorosa y eficaz, de coordinación y estímulo, tanto en el plano interno de cada país como en el de la cooperación internacional. Este objetivo podría lograrse en la forma de una coordinación de esfuerzos entre los países latinoamericanos o a través de una más amplia y provechosa ayuda internacional para el fortalecimiento y la expansión de la investigación tecnológica aplicada en América Latina.

Las actividades de investigación tecnológica en los países latinoamericanos con frecuencia aparecen insuficientes frente a la magnitud de los problemas. Eso ocurre por diversas razones. La relativa falta de tradición en este campo y la escasez de personal científico y técnico debidamente calificado son circunstancias inevitables en países nuevos, que en su desarrollo todavía se encuentran en el umbral de la industrialización.

A veces esas deficiencias se agravan y se acentúa su influencia deprimente sobre el alcance y la calidad de la investigación en curso por efecto de otras circunstancias más fácilmente removibles, relacionadas con la falta de un enlace eficaz entre los institutos de investigación

/tecnológica y

tecnológica y la comunidad a cuyo servicio se destinan. Las autoridades de cada país muchas veces no tienen una visión de conjunto de los problemas que requieren solución porque los contactos entre los medios industriales en que se plantean los problemas y los medios gubernamentales o universitarios en que se encuentra localizada con más frecuencia la investigación tecnológica son esporádicos o no sistemáticos. En muchos casos, la investigación tecnológica se ha desarrollado como un apéndice de la investigación universitaria de carácter especulativo, como una forma de complementar la enseñanza teórica con el entrenamiento práctico, más bien que con intención de atender directamente a las necesidades de los medios industriales.

Es muy probable que si las autoridades de cada país tuviesen una visión de conjunto de los problemas pendientes, incluyendo una evaluación de las repercusiones que resultarían de la solución de cada uno de ellos sobre la industrialización y el desarrollo económico general, prestarían mayor atención a la investigación tecnológica y le destinarían recursos más amplios.

Por otra parte, existen en la actualidad diversas formas de colaboración y ayuda internacional 2/ que los países latinoamericanos no aprovechan en escala suficiente o a las que están recurriendo de manera independiente y, por lo tanto, incoordinada.

En los contados casos en que se ha canalizado la ayuda internacional para estimular la investigación tecnológica en América Latina, los proyectos respectivos no reflejan una apreciación global de los problemas y las perspectivas de desarrollo económico de los países por falta de un estudio previo sobre el particular. Siendo así, no es de extrañar que en algunos casos esos proyectos correspondan únicamente a una inspiración de momento o a preferencias de instituciones ya establecidas, no siempre en coincidencia con las necesidades generales de los países. Esta completa ausencia de programación, que conduce con frecuencia a una duplicación de esfuerzos en unos campos y a una omisión de otros, también se hace notar en el plano

---

2/ Fondo Especial y Programa Ampliado de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, así como el Fondo de Préstamos para Desarrollo y otros organismos de los Estados Unidos.

/regional. Proyectos

regional. Proyectos de investigación dispendiosos y difíciles parecen proseguirse simultáneamente en más de un país, a pesar de que cada uno de ellos hace frente a una escasez de recursos.

A fin de que el estudio propuesto no se amplíe demasiado y pueda llegarse a recomendaciones concretas, ha sido necesario proceder a una definición precisa del campo que deberá cubrir.

Los proyectos de investigación que se considerarán deben abrir nuevas posibilidades en cuanto a inversiones productivas, atendiendo a los problemas de la industria transformadora con exclusión de sectores como los de la energía, agricultura o transportes.

Esos problemas pertenecen a las categorías generales que se enumeran a continuación.

a) Dificultades en la aplicación de los procedimientos tradicionales por no existir en el país materias primas adecuadas o por presentarse con características especiales (por ejemplo, extracción del zinc de minerales silicosos).

b) Conveniencia de idear nuevos procedimientos que permitan reducir el tamaño económico óptimo de la fábrica (principal ventaja de la introducción del método de la "colada continua" en la siderurgia).

c) Necesidad de desarrollar procedimientos que permitan economizar materias primas escasas o emplear otras dotadas de características menos satisfactorias (por ejemplo, las tentativas de disminuir la dependencia del coque en la siderurgia).

d) Posibilidad de descubrir, a través de procedimientos técnicos adecuados, una aplicación económica para ciertas materias primas o subproductos de bajo costo que no tienen otro uso (ensayos de fabricación de papel para periódicos a partir de las maderas tropicales).

La acción necesaria para remover los obstáculos a la industrialización en determinados sectores deberá localizarse exclusivamente, en algunos casos, en el campo de la investigación tecnológica. En otros, la simple introducción de modificaciones o innovaciones técnicas no bastará para remover aquellos obstáculos, y el gobierno deberá emprender además una acción de orientación y estímulo, a través de los instrumentos de política económica que están a su disposición, destinada a encauzar inversiones productivas hacia esos sectores.

/Delimitado en

Delimitado en esta forma el campo de estudio, quedan excluídas las investigaciones puramente científicas que no proporcionen de inmediato nuevas posibilidades de inversión productiva, aun cuando su potencialidad económica e industrial sea grande.

Con respecto a las investigaciones destinadas al reconocimiento de los recursos naturales como levantamientos aerofotogramétricos, geológicos, recursos hidráulicos, etc., no es posible excluirlas definitivamente del estudio. Aunque en principio no estarían comprendidas, es probable que en algunas circunstancias se compruebe una estrecha dependencia entre el establecimiento de los temas de investigación tecnológica que serían necesarios o recomendables en un país y el mejor conocimiento de los recursos de ese país, en determinados sectores.

Una de las principales justificaciones para el estudio propuesto consiste en el delineamiento general de una posible división regional del trabajo sobre investigación en el plano latinoamericano. Determinados problemas existen simultáneamente en varios países y los esfuerzos para su solución podrían centralizarse, con ventaja para todos, en uno de ellos, con utilización general de los resultados. Se tratará de sugerir un esquema de división de esfuerzos en esa materia, que tome en cuenta las peculiaridades de los recursos (laboratorios y otros medios de investigación, así como personal capacitado) y de la economía nacional (problemas pendientes de mayor significación) de cada país por una parte, así como de las iniciativas en curso en cada uno de ellos, por la otra. Dicho esquema debería utilizarse principalmente en la presentación de nuevos proyectos al Fondo Especial de las Naciones Unidas y a otros organismos internacionales que prestan colaboración en esa materia, y probablemente no dejaría de ser útil para los mismos organismos al estudiar esos proyectos.

Deberá investigarse asimismo la forma de institucionalizar esa cooperación, con vistas a su ampliación y consolidación en el futuro. Un procedimiento adecuado sería, por ejemplo, la realización de reuniones periódicas de consulta entre los órganos directivos de los institutos de investigación tecnológica latinoamericanos, bajo los auspicios de organismos internacionales.

/En esas

En esas reuniones, de carácter exclusivamente consultivo, sin poder deliberatorio propio, se analizaría la marcha anterior de los trabajos de investigación tecnológica en toda la región y se discutiría la coordinación necesaria en la continuación de esos trabajos y en la iniciación de otros. También se consideraría el recurso a la ayuda del Fondo Especial (y, eventualmente, de otras instituciones internacionales), de conformidad con un orden de prioridades relativas a las necesidades de investigación, establecido de común acuerdo por los institutos o centros de investigación tecnológica de la región.

Se trataría en consecuencia de una institucionalización muy flexible, que podría evolucionar hacia formas más rígidas y más eficaces de manera gradual, de acuerdo con las necesidades y posibilidades que la experiencia fuera demostrando y en la medida de la cooperación que fuera desarrollándose entre los países y los organismos interesados. En el extremo de esa evolución podría estar, desde luego, la creación de facilidades de investigación tecnológica de carácter regional al servicio de las necesidades comunes a varios países.

El estudio anteriormente descrito encuéntrase en curso de realización en la CEPAL, con la colaboración de consultores en los distintos países, esperándose terminar un primer informe parcial, correspondiente a la Argentina, Chile y el Brasil, dentro de poco tiempo.

/III

III

El estudio de la CEPAL sobre los problemas de investigación tecnológica en América Latina que se ha descrito en el capítulo anterior abarca los principales campos de actividad de la industria manufacturera. Entre éstos, sin embargo, se destaca el de la industria siderúrgica, donde los problemas que requieren una consideración detenida en el plan de la investigación tecnológica son tan importantes que se justifica plenamente su consideración por separado.

La Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas ha elaborado un estudio sobre la posible demanda de acero laminado en el mundo y su distribución por países y regiones, hacia los años de 1972-75.

De las cifras correspondientes a los países de América Latina resulta para esa fecha una demanda global de 22.3 millones de toneladas de acero en forma de lingotes, que representarían un aumento de 13.5 millones con referencia al consumo de 1957 que alcanzó 8.8 millones de toneladas.

Si se tiene en cuenta que la producción latinoamericana con 3.2 millones de toneladas cubrió sólo el 36 por ciento del consumo global de 1957, esa producción debería incrementarse considerablemente para alcanzar una participación mayor en la demanda hacia 1972, ya que el mantener la misma proporción significaría una producción de 8 y una importación de 14.3 millones de toneladas. Tal importación exigiría un cuantioso desembolso en divisas, superior a los 1 400 millones de dólares anuales, manteniendo los precios actuales y tomando como valor medio para el acero laminado el de 125 dólares por tonelada.

Cotejando las expansiones en la producción de acero que se adelantan en América Latina hasta 1965, ya sea de proyectos en ejecución o aquellos que todavía se encuentran en proceso de estudio o en busca de financiamiento, pero fundamentados en bases serias, se tendría una producción global de unos 10 millones de toneladas de lingotes de acero, cifra bastante alentadora si se compara con la producción de 1957 de 3.2 millones, pero indicadora de que el esfuerzo debe sostenerse y posiblemente intensificarse para alcanzar hacia 1972 una producción cercana a los 22 millones, que sería la demanda.

/Se plantea,

Se plantea, entonces, la necesidad de aumentar la producción en gran medida. Y se conocen los principales factores favorables y desfavorables para la consecución de este objetivo. En general puede decirse que en muchos países latinoamericanos existen condiciones ventajosas para el desarrollo de la industria siderúrgica en gran escala, basada en el procedimiento tradicional de altos hornos a coque, a los que se agregarían otros países que si bien no reúnen algunas de las condiciones exigidas por este procedimiento, como ser un gran volumen de producción y materias primas dentro de ciertas características, podrían incorporarse a la producción siderúrgica si dispusieran de un procedimiento adecuado a sus recursos. Como factor adverso estarían las fuertes inversiones que exige la industria, difíciles de financiar dentro del área latinoamericana.

Para dar una estimación de la magnitud de las inversiones en el caso de continuar con el método tradicional, se ha escogido la cifra de 300 dólares por tonelada anual de fabricación de lingote de acero, en razón de que el incremento de la producción requiere la instalación de plantas nuevas que demandan unos 400 dólares por tonelada y expansiones de plantas existentes, en donde la inversión disminuye a unos 200 dólares. Las cifras resultantes son realmente impresionantes ya que se requerirían, manteniendo los precios actuales, 2 040 millones de dólares para aumentarla de 3.2 millones de toneladas - producción de 1957 -, a 10 millones en 1965 y se alcanzarían los 5 730 millones de dólares si se quisiera satisfacer toda la demanda con producción de la zona, hacia 1972.

El tamaño de la inversión mueve a buscar los medios que permitan reducirla y esto parecería posible de alcanzar, en un alto porcentaje, mediante la aplicación de otros sistemas siderúrgicos diferentes a los tradicionales en los procesos de reducción, aceración y laminación, al mismo tiempo que promoviendo la aplicación de métodos apropiados a las condiciones de cada planta para obtener mayor rendimiento de las instalaciones actualmente en producción.

Parece viable un desarrollo siderúrgico en este sentido, a través de un estudio cuidadoso que permitiese seleccionar entre los nuevos procedimientos siderúrgicos el más conveniente para cada caso en particular, adaptándolo a las condiciones locales de materias primas, etc.

/Procedimientos como

Procedimientos como el H.L. de Monterrey, México, que utiliza gas natural en la reducción del mineral de hierro; el Krupp Renn que emplea fino de coque o de carbón y beneficia minerales de bajo contenido de hierro y alto silicio, el Hoganas para carbón o finos de coque; el Strategic-Udy, el R.N., etc., abren grandes posibilidades de aplicación en América Latina, ya que la industria siderúrgica podría llegar a regiones en que es desconocida, mediante la instalación de pequeñas usinas que aprovecharían los recursos existentes en escala limitada y con una inversión reducida.

Paralelamente, el procedimiento clásico del alto horno a coque se defiende y aumenta considerablemente su eficiencia, a tal punto que se estima factible doblar su capacidad nominal mediante la aplicación de nuevas técnicas, como mayor presión y temperatura en el aire insuflado al que se le adiciona oxígeno, fuel oil, gas natural o de coquería, el empleo de sinter autofundente, etc. Eso sí, conviene destacar que al mejorarse la eficiencia del horno, el procedimiento sería económico para niveles de producción superiores a los que actualmente tiene, alejándose por esta razón de las posibilidades de su utilización en países de bajo consumo de acero.

La situación así explicada indica la urgencia que existe en investigar los procedimientos antes señalados y su adaptabilidad a los países latinoamericanos como un medio de aumentar la participación de la producción local en la satisfacción de la demanda de acero, lo que de otra manera parecería difícil de alcanzar por la magnitud de las inversiones que implica, teniendo en cuenta que los países de la región deberán atender simultáneamente a las necesidades impostergables de inversión en otros sectores, como el habitacional, de generación de energía eléctrica, de combustibles, transportes, etc., los que pueden demandar recursos aún mayores que los estimados para el desarrollo de la industria siderúrgica.

Los cuatro temas de investigación siderúrgica que se desarrollan en el anexo son ejemplos que se indican con el único objetivo de precisar mejor el tipo de problemas que se tiene en vista y la forma como se ha creído adecuado plantearlos. Su selección no obedece a ningún juicio de prioridades definido y la manera de formularlos es solamente tentativa.

/IV

IV

En el caso de que la Asamblea General del Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero considere oportuna la formulación de un programa de investigaciones siderúrgicas en el cual colaborarían los institutos de investigación de América Latina con más experiencia en la materia, el Fondo Especial de las Naciones Unidas sería uno de los organismos internacionales cuya ayuda técnica y financiera podría ser solicitada en apoyo de tal programa cooperativo.

Este organismo de las Naciones Unidas tiene por objetivo asistir a los países en proceso de desarrollo, organizando y financiando (en conjunto con entidades nacionales) estudios o programas de asistencia técnica destinados a abrir el paso a nuevas inversiones productivas o a hacer más productivas las existentes. A este efecto el Fondo presta asistencia, principalmente en los campos del reconocimiento de recursos, del entrenamiento de mano de obra de nivel mediano y superior y de la investigación tecnológica aplicada. Para la ejecución de proyectos en esos campos el Fondo facilita personal, expertos, material, suministros y servicios, como también equipos para laboratorios y becas para ampliación de estudios.

En la medida de lo posible el Fondo Especial se dedica a proyectos relativamente vastos y evita destinar sus recursos a un gran número de proyectos pequeños. En este aspecto se diferencian las operaciones del Fondo Especial y las del Programa Ampliado de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas. Sin embargo, un grupo de estudios pequeños puede constituirse en un proyecto para el Fondo Especial, si existe un aspecto común entre ellos o si persiguen el mismo objetivo específico. Al considerar un proyecto, el Fondo tomará en cuenta también la urgencia de las necesidades de los países solicitantes y la perspectiva de resultados rápidos y tangibles, como son inversiones nuevas y el fomento general del desarrollo económico.

La Secretaría de la Comisión Económica para América Latina está a disposición de los gobiernos latinoamericanos para colaborar, en asociación con la Secretaría del Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero, en la preparación y presentación de uno o varios proyectos, incluyendo un programa de investigaciones siderúrgicas establecidas de común acuerdo por los países de la región, que se sometería al Fondo Especial de las Naciones Unidas.

/Anexo

Anexo

ALGUNOS EJEMPLOS DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS EN SIDERURGIA

La elección de temas concretos alrededor de los cuales se pudiera organizar un programa de investigaciones tecnológicas de interés para la siderurgia latinoamericana dependerá de un examen más atento del problema, en el cual se tomarán en consideración no sólo la contribución potencial de la solución de cada uno de esos problemas para el mejor aprovechamiento de las inversiones y la rebaja de los costos de operación de las plantas siderúrgicas latinoamericanas, sino también la experiencia ya acumulada en la investigación de cada uno de esos temas en los distintos Institutos de Investigación de América Latina.

Sin embargo, la elaboración detallada de algunos de los principales temas de investigación posible tendrá quizás alguna ventaja como procedimiento ilustrativo. Con esta intención se incluye a continuación una descripción de los temas que han aflorado con más frecuencia en las discusiones que, en los últimos meses, se han realizado en esta materia entre las Secretarías del ILAFA y de la CEPAL.

1. Coquización de carbones

a) Naturaleza del problema

En algunos países latinoamericanos los carbones utilizados para producir coque metalúrgico no presentan buenas condiciones de coquización, por lo que es necesario mezclarlos con carbones de más alto poder coquificante o recurrir a otras técnicas que permitan obtener mejores resultados.

Un punto que sería conveniente estudiar es la mezcla de estos carbones con otros más coquizables del área por ejemplo con antracitas peruanas o con algunos de los carbones colombianos del Valle del Cauca. Esta posibilidad se torna más interesante con la implantación del Mercado Común Latinoamericano y para no depender exclusivamente del suministro de carbón de fuera del área, como ha sido la situación hasta el presente.

/Otra fase

Otra fase de este problema sería la obtención de coque para fundición, ya que en muchos países de América Latina se está utilizando carbón importado o mezclas con alto porcentaje del mismo.

Está empezando a constituir problema el aumento en contenido de azufre en los carbones en explotación. En efecto, este porcentaje ha aumentado en los últimos años en algunas de las minas, encontrándose actualmente en valores bastante altos. En estas investigaciones sería conveniente estudiar especialmente la eliminación de la mayor cantidad posible de azufre antes de la coquización.

b) Anteriores esfuerzos de investigación

Desde hace muchos años las empresas siderúrgicas y algunos productores de carbón del área han contratado diversos ensayos e investigaciones sobre coquificación en los centros más avanzados del ramo, además de los esfuerzos que se realizan directamente por las mismas empresas.

Hasta ahora no se han obtenido resultados satisfactorios concluyentes ya que solamente se ha llegado a una más favorable proporción de las mezclas utilizadas.

Es evidente que es necesario reforzar estos esfuerzos aislados realizando una investigación masiva y sistemática del problema.

Los trabajos de investigación realizados hasta 1952 en América Latina están consignados en los documentos editados por CEPAL con motivo de la Junta de Expertos de la industria siderúrgica de Bogotá en ese mismo año.

Los esfuerzos realizados por autoridades en la materia, han planteado una serie de líneas de investigación tecnológica, cuyos resultados podían aumentar sustancialmente el empleo de los carbones del área en la producción de coque de alto horno y de fundición.

c) Plan de trabajo

El procedimiento de trabajo para la investigación tecnológica propuesta sería en general el siguiente:

1) Seleccionar los tratamientos que parezcan más adecuados para mejorar las características de coquización de los carbones del área y el empleo de otros materiales con igual fin, como también reducir parte del contenido de azufre y cenizas de éstos.

/2) Estudio técnico

2) Estudio técnico económico de las influencias, que estos tratamientos pueden obtener sobre el costo del carbón que recibe la coquería, lo cual sería decisivo para la elección del tratamiento por usar.

3) Como un trabajo complementario y casi indispensable de esta investigación es preciso actualizar el catastro referente a los yacimientos de carbón existentes en el área, indicando sus características y posibles reservas.

2. Reducción directa de minerales de fierro

a) Naturaleza del problema

El procedimiento de la reducción directa de minerales de fierro (fierro esponja, lupias, etc.), tiene por objeto la obtención de una masa sólida, pastosa o líquida de fierro con algún remanente de óxidos de fierro y escoria. Según su estructura y naturaleza puede ser utilizado directamente como chatarra sintética en los hornos de producción de acero o para ser cargado en el alto horno.

En estas condiciones el problema se presenta en dos aspectos que se tratarán por separado, a pesar de sus numerosos puntos de coincidencia.

i) Chatarra sintética

El procedimiento clásico de producción de hierro mediante el alto horno tiene para nuestros países algunos inconvenientes, derivados principalmente del elevado costo de instalación necesario para las unidades de operación económica y de la necesidad de disponer de buenos carbones coquizables.

La necesidad de instalar grandes unidades, crea también el problema de absorber sus grandes volúmenes de producción por los pequeños mercados locales, problema común a muchos países latinoamericanos.

Los diversos procedimientos de reducción directa de minerales de hierro que se han desarrollado últimamente, no parecen presentar los mismos inconvenientes, es decir, se pueden adoptar soluciones de diversa magnitud y monto de inversión, ya que en general, se trata de unidades pequeñas. Esto permite una mejor adaptación a las condiciones del mercado.

Según la disponibilidad local de combustibles se puede seleccionar procedimientos que trabajen con carbones no coquizables sub-bituminosos, con finos de coque o con gas natural.

/Desde el

Desde el punto de vista metalúrgico, el producto metálico así producido puede equivaler a una chatarra de buena calidad o un arrabio líquido de bajo porcentaje de carbón. Sin embargo, su uso puede quedar limitado en aquellas regiones en que su precio es superior al de la chatarra. A este respecto no existe todavía un mercado local o internacional de este producto, fenómeno que podría atribuirse a:

1) Falta de disponibilidad, ya que las cantidades producidas son consumidas en las mismas plantas que las elaboran.

2) Dificultades técnicas en su utilización, debido a la presencia eventual de escoria incluída y a la carencia de elementos secundarios. Esto limita su utilización casi exclusivamente al horno eléctrico.

3) El transporte, almacenaje y utilización en hornos de acero de algunos productos de reducción se dificulta además por su tendencia a oxidarse y gran volumen ocupado.

La chatarra sintética está especialmente indicada como materia prima en la carga de hornos eléctricos que producen aceros de alta calidad, debido a que no contiene los elementos residuales (tramp elements) que suele contener la chatarra común, ventaja que compensa en parte su mayor costo.

Otro uso muy indicado para algunos productos como el hierro esponja es el de agente precipitador de cementos de cobre; reemplaza ventajosamente a la chatarra, debido a su estructura esponjosa y gran superficie específica.

En la reducción directa se utilizan de preferencia los finos del material de hierro, de gran abundancia en nuestra región, que son un producto de difícil comercialización.

ii) Pre-reducidos de uso en alto horno

Esta modalidad, aunque exige la instalación de prereducción, además del alto horno, se justifica por las siguientes razones:

1) La productividad puede aumentar apreciablemente debido a que la carga entra al horno parcialmente reducida. Esto permitiría incrementar gradualmente la capacidad de producción de las plantas tradicionales del área, liberándolas así de las actuales exigencias de una gran inversión y brusco aumento de capacidad, cuando las condiciones de los mercados regionales recomiendan aumentos pequeños.

2) El consumo

2) El consumo de coque disminuye en la medida que su acción reductora ya ha sido efectuada en la prereducción por combustibles locales menos nobles. Por la misma razón es posible el empleo de coques de inferior calidad.

b) Anteriores esfuerzos de investigación

Las investigaciones realizadas en los diferentes métodos de reducción directa de minerales de hierro son sobradamente conocidas. Se han visto limitadas generalmente por los altos costos y su aplicación marginada a casos especiales.

En América Latina se ha desarrollado el procedimiento de mayor producción industrial, el conocido como H y L o de Monterrey, en la planta de Hojalata y Lámina en México, en que el fierro esponja así producido se funde luego en horno eléctrico.

En el I.P.T. de Sao Paulo el profesor Tharciso de Souza Santos ha realizado experiencias para la producción de fierro esponja, con miras a utilizar los finos de carbón vegetal, cuyos exitosos resultados han sido publicados.

En la Universidad de Concepción en Chile, el Dr. David Fuller Brain realiza una investigación sobre la reducción directa de la pirita de fierro para obtener fierro esponja y azufre, con resultados satisfactorios en el estudio físico-químico, habiendo comenzado el estudio en laboratorio.

En cuanto al empleo de prereducidos en alto horno no hay experiencias en la región.

c) Plan de trabajo

El procedimiento de trabajo para la investigación tecnológica propuesta sería en general el siguiente:

1) Hacer un estudio detallado de los procedimientos conocidos de reducción directa, procurando agruparlos de acuerdo a sus principios de operación.

2) Realizar un estudio sistemático de la reducibilidad y otras propiedades de los minerales y materias primas locales.

3) Determinar qué procedimientos son especialmente aplicables a los minerales de la región o desarrollar otros que se adapten mejor, si ello se justifica.

/3. Explotación de

3. Explotación de minerales de manganeso de baja ley para usos siderúrgicos

a) Naturaleza del problema

Los minerales de manganeso se encuentran en general en América Latina en forma de mantos delgados de alta ley (42-45 por ciento), ubicados entre mantos más gruesos de baja ley (35 por ciento y menos). La explotación selectiva de los mantos más ricos es cara y complicada ya que además de la extracción de material inerte y de baja ley, existe la posibilidad de que se mezclen, rebajando el contenido de Mn del mineral obtenido.

La explotación masiva mezclando mantos de diferentes leyes es de mayor producción y menor costo, pero introduce el problema de la concentración del producto para dejarlo con una ley de Mn utilizable directamente.

b) Anteriores esfuerzos de investigación

Investigaciones realizadas demuestran que la concentración de estos minerales es técnicamente posible por flotación, pero la naturaleza porosa del mineral hace consumir fuertes cantidades de reactivos no recuperables, por lo que el procedimiento es antieconómico. Además, los minerales de manganeso en América Latina suelen ser óxidos que contienen apreciables cantidades de silicatos y de cal, impurezas que alejan de la producción económica de ferromanganeso por los métodos conocidos.

La concentración mecánica se ha ensayado también, pero su rendimiento es bajo.

c) Plan de trabajo

Para desarrollar esta línea se propone un plan de investigación tecnológica que consistiría en general en lo siguiente:

1) Investigar en laboratorio los procedimientos de concentración que parezcan más aplicables a los minerales latinoamericanos.

2) Estudiar en planta piloto los procedimientos definitivos o sus variaciones.

3) Como un trabajo complementario y casi indispensable de esta investigación es preciso completar un catastro de los minerales de Mn existentes en el área, indicando sus características y posibles reservas.

/4. Métodos para

4. Métodos para aumentar el rendimiento del alto horno

a) Naturaleza del problema

Las condiciones de los mercados regionales y la escasa disponibilidad de capitales en América Latina recomiendan, en muchos casos, aumentos relativamente pequeños de la capacidad de producción de los altos hornos. La solución clásica para este fin ha consistido en la instalación de una unidad adicional, coquería-alto horno, con grandes exigencias de inversión y bruscos aumentos en las capacidades de las plantas.

Las condiciones mencionadas obligan a buscar soluciones que permitan aumentos graduales en la producción mediante inversiones moderadas.

Estos métodos podrían aumentar la producción de los equipos y muy probablemente bajar los costos de producción, gracias a una mayor productividad.

b) Investigaciones anteriores

Las líneas de investigación que se han seguido se pueden agrupar como sigue:

a) Uso de prereducidos, sinter y mejoras en la carga del alto horno
b) Empleo de coques de mejor calidad
c) Trabajo del alto horno a sobrepresión
d) Introducción de vapor en el aire del alto horno
e) Empleo de oxígeno en el aire del alto horno
f) Precalentamiento del aire del alto horno sobre las temperaturas convencionales
g) Introducción de gas natural o de coquería en el alto horno.

c) Plan de trabajo

Las investigaciones sobre estos métodos, que requieren grandes inversiones, se están realizando en otras regiones y parece recomendable aprovechar las experiencias realizadas dentro y fuera del área.

Por otra parte, determinadas plantas de la región deberán adoptar algunas de estas técnicas o procesos en sus unidades. Sería conveniente, entonces, la existencia de un centro de información y de asistencia técnica para este objeto.