

LA INNOVACION TECNOLOGICA EN VENEZUELA VISTA A TRAVES DEL ESTUDIO DE DOS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECANICO

Brígida Ferrer de Esis*
Soledad Vilchez de Díaz**

* Licenciada en Educación y Profesor Asociado de la Facultad Experimental de Ciencias.

** Licenciada en Educación y Profesor Agregado de la Facultad Experimental de Ciencias.

Cursantes del último semestre de la Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología. Facultad Experimental de Ciencias.

INTRODUCCION

En Venezuela se ha concebido la innovación como la resultante de un proceso lineal que se inicia en el laboratorio con una investigación básica y termina con el desarrollo de una tecnología, tras haber pasado por varias etapas de investigación aplicada y desarrollo experimental. Pero cuando se observa la realidad se nota en muchos casos que los cambios ocurridos en diferentes procesos tecnológicos se dan a nivel de las empresas, invirtiéndose el proceso que era supuestamente secuencial. Estos cambios surgen como producto del trabajo diario sobre las máquinas y los equipos; la actividad permanente permite acumular experiencias y conocimiento tecnológico necesario para alterar el diseño de esos equipos, adaptarlo a las condiciones locales y muchas veces lograr equipos nuevos. Varias empresas del sector metalmeccánico de la zona industrial de Maracaibo reflejan esta situación y en este ensayo nos proponemos analizar a dos empresas innovadoras de ese grupo, con el fin de discutir las particularidades del proceso innovativo en cada una de ellas, así como detectar los factores que afectan esos procesos.

Aun cuando no dudamos que en otros sectores de la economía esté sucediendo

lo mismo, seleccionamos el metalmeccánico porque este sector está atravesando una etapa de transformación en el escenario nacional.

Nuestras unidades básicas de análisis fueron las dos empresas mencionadas. Para abordarlas se realizó una entrevista a sus respectivos gerentes con el objetivo de recabar la información necesaria que facilitara la evaluación de ambos centros de producción. Es conveniente resaltar que las limitaciones de este trabajo están fundadas sobre la base del escaso aporte que en algunos momentos hicieron las personas entrevistadas. Generalmente el personal directivo no se brinda explícitamente para que sea escurridiza la vida privada de su empresa. Ante esto asumimos una actitud discreta y en la redacción las dos unidades básicas de análisis aparecerán como Empresa "A" y "B".

El trabajo está organizado en tres partes. En primer lugar presentamos un resumen de las características del modelo industrial venezolano vigente hasta 1983 y a partir de esta fecha exponemos las características de la innovación tecnológica en el país. En la segunda parte ubicamos la información obtenida a través de las entrevistas. Esta información se analiza en la tercera parte a la luz de los factores que afectan la innovación. A manera de conclusión aparecen en el último punto nuestras reflexiones sobre el tema.

La concepción que se maneja en este estudio sobre la innovación es la de Nelson y Winter. Estos autores entienden como tal cualquier cambio no trivial en productos o procesos sobre los cuales no ha habido experiencia previa. Esta opción conceptual nos da un marco de referencia en el que tienen pertinencia tanto las innovaciones menores, realizadas muchas de ellas en el seno de la actividad productiva, como las innovaciones mayores que se corresponden con un nivel de aprendizaje avanzado.

I. LA INNOVACION TECNOLOGICA EN VENEZUELA

El proceso de industrialización en Venezuela correspondiente a la década 1960-1970 ha sido considerado como incipiente, monoprodutor, monoexportador y consumidor de bienes finales e intermedios de los países industrializados. En materia de tecnología se partió prácticamente de la nada, ya que la industria venezolana, salvo contadas excepciones, descuidó totalmente las actividades de investigación, considerándolas poco relevantes debido a que su margen de ganancia no dependía de su capacidad para producir a costos menores. La tecnología se importaba globalmente, en forma de "paquete" y sin tener un pleno conocimiento de los mecanismos que han operado en una negociación. Por lo que no había correspondencia alguna entre la tecnología adquirida, las características y dimensiones del mercado nacional, las materias primas nacionales y la capacidad de los recursos humanos. Ninguno de estos factores fueron tomados en cuenta al adquirir la tecnología extranjera que conformó el parque industrial venezolano.

Desde el punto de vista tecnológico estas fueron algunas de las características de nuestro proceso industrial, razones por las que la escasa investigación y desarrollo (ID) que existía en el país no tuvo influencia alguna en nuestro proceso económico.

Ahora bien, ante el cambio repentino ocurrido en la conducción de la economía nacional a partir del 18 de febrero de 1983, caracterizado por: un drástico control de cambio, una disminución de los ingresos petroleros, la dependencia de los mismos y la

necesidad de reactivar la economía, se comienza en el país a crear conciencia de que se había seguido una política equivocada. Las nuevas condiciones han obligado al empresario industrial a modificar su actitud, iniciándose así un cambio progresivo de los elementos condicionantes del modelo económico prevaleciente hasta entonces. Todo esto se ha reflejado en: 1º el interés demostrado en el sector industrial por conocer las intimidades de la negociación tecnológica y 2º en la importancia de desagregar el paquete tecnológico. Así mismo, dentro de este contexto se está llevando a cabo un gran despliegue de actividades de tipo innovativo ante la necesidad de solucionar a corto plazo los problemas de orden técnico que han presentado a lo largo de su proceso productivo. Esto con el objetivo de mantener el nivel de eficiencia económica que estas empresas habían alcanzado con el uso de tecnología foránea.

Es así como las nuevas condiciones económicas han inducido al sector industrial venezolano a reducir la importación de tecnología, ya que su elevado costo constituye un factor importante que incide a su vez en los costos de producción de la empresa venezolana. Estas circunstancias han redundado en el desarrollo de una capacidad innovativa orientada al logro de nuevos productos y procesos, adaptación de maquinarias y equipos, sustitución de materia prima importada, utilización al máximo de los recursos humanos disponibles, etc.

En materia de investigación tecnológica el Dr. Roberto Salas Capriles plantea lo que se hacía en Venezuela y lo que de ahora en adelante debe hacerse. Señala que el camino que se había tomado para incorporar la investigación tecnológica al sector productivo no era del todo correcto. Que no era suficiente crear centros tecnológicos, y además no bastaba con lograr un desarrollo científico importante para alcanzar un desarrollo tecnológico. Se empieza entonces a valorar y dar mayor importancia a toda una serie de esfuerzos que se vienen realizando en el país desde hace tiempo con el objeto de adaptar la tecnología importada a nuestras condiciones locales¹.

Lo ocurrido en Venezuela desde 1983 revela que la creación, innovación y adaptación tecnológica es algo que está a nuestro alcance y pueden ser desarrolladas por las grandes, pequeñas y medianas industrias. Hoy, muchas empresas que hasta esa época habían sido simples receptoras de tecnología foránea, se encuentran ejecutando en forma eficaz procesos de adaptación de esos conocimientos, desarrollando nuevas tecnologías en el marco que le permite la tecnología importada. La empresa crea así soluciones a los problemas inherentes a la puesta en marcha de los equipos y al desarrollo normal de la producción.

En esta línea de ideas, Cibotti y Lucangeli han definido las actividades de adaptación tecnológica a las condiciones específicas que, en un momento dado, caracterizan a la producción como "fenómeno tecnológico interno" (FTI). Así mismo, señalan que el FTI puede adquirir diferentes formas o modalidades de acuerdo a las situaciones en las cuales se hayan producido las innovaciones. En otras palabras, estos au-

1. SALAS CAPRILES, Roberto. "Plan Integral Tecnología-Industria". Fundación Educación-Industria, Consejo Venezolano de la Industria. Talleres Lito-Tipográficos de La Escuela Técnica Don Bosco. Caracas-Venezuela, 1984. p. 21.

tores consideran que existen diferentes situaciones que inducen a las empresas a innovar².

Estas formas o modalidades del FTI pueden servirnos como guía metodológica para agrupar diferentes tipos de innovaciones que se han dado en Venezuela en los últimos años.

Estos autores consideran como primera modalidad la que deriva de la instalación y puesta en marcha de equipos de bienes de capital. Se hacen con el fin de adaptar el funcionamiento de estos equipos a las condiciones específicas que presenta un medio diferente al predominante en el país de donde provienen los equipos. Esas condiciones tales como clima, calidad de los insumos, nivel técnico de la mano de obra, tamaño del mercado, variedad de su producción final, etc., obligan a la empresa compradora a realizar una serie de adaptaciones que en definitiva, se traducen en modificaciones de la tecnología importada. Como evidencia, mostramos la modificación realizada por la fábrica venezolana de envases plásticos (FAVEP). La empresa inició sus actividades con una planta "llave en mano" y adaptada a las condiciones del mercado local. A raíz de la crisis y ante la estrechez de este mercado se propusieron exportar, por lo que hubo la necesidad de cambiar los patrones de producción para adaptar el producto a las exigencias de los nuevos consumidores³.

La segunda modalidad surge de la decisión del empresario de renovar el equipo de capital, mediante la introducción de nuevas tecnologías para elevar la productividad u ofrecer nuevos productos, pero sin realizar una sustitución importante de los equipos. La ampliación de la capacidad de producción instalada en la Cervecería Regional de Maracaibo se corresponde con este tipo de modalidad. Periódicamente son incorporadas nuevas partes al equipo de capital original con el propósito de ampliar la producción, ante las exigencias del mercado⁴.

Esta tercera modalidad consiste al igual que la anterior en modificar equipos o productos pero con la finalidad de lograr una reducción general de los costos de la planta. Es de hacer notar que dentro de esta modalidad puede incluirse un caso de innovación realizado en 1984, dentro de los Sistemas de Control de Demanda Máxima de energía eléctrica, en las plantas de acerías de 200 y 150 T.M. en SIDOR. A las grandes empresas venezolanas se les cobra la energía eléctrica en base a la demanda máxima utilizada. El costo del factor "demanda máxima" representaba para SIDOR alrededor del 45% del costo total de energía eléctrica, al resto lo constituía el consumo mensual de este tipo de energía. SIDOR firmó un nuevo contrato con Energía del Caroni (EBELCA) en 1981 que produjo un incremento en el costo de la energía eléctrica, en un 165%. Esta situación planteó la necesidad de reducir la demanda

2. CIBOTTI, Ricardo y LUCANGELI, Jorge. "El Fenómeno Tecnológico Interno". Programa Regional sobre Investigaciones en Temas de Ciencia y Tecnología. BID/CEPAL/BA Monografía de Trabajo No. 29. Buenos Aires-Argentina, 1980, p. 7.
3. ALIZO, Augusto. Gerente de Planta de FAVEP. Entrevista personal realizada el 23-06-86.
4. ARAPE, Nelson. Gerente de Producción de Cervecería Regional. Entrevista personal realizada el 27-06-86.

máxima todo lo posible. Y, se logró gracias a un grupo de ingenieros y técnicos venezolanos que diseñaron un sistema de control para esa demanda máxima de las plantas de acería. Este tipo de planta es el que origina los más altos niveles de demanda máxima dada la naturaleza del proceso de fabricación del acero. A partir de la instalación de este sistema, sólo se utiliza un 91% de la demanda máxima de la que normalmente se requería para operar, lo que representa un ahorro mensual en el orden de los 600.000 bolívares⁵.

La cuarta modalidad surge para solucionar problemas propios de la planta cuando ésta se encuentra ya en funcionamiento. Muy diversos son los motivos que inducen a la solución de esos problemas: cambios en el mercado de productos, modificaciones en los insumos, problemas técnicos derivados del mantenimiento de los equipos, etc.; estas actividades son del tipo denominado asistencia técnica de planta y generalmente constituyen labores casi permanentes a cargo del elenco de ingenieros.

Las modificaciones introducidas al horno de coquización del Centro de Investigaciones Carboníferas y Siderúrgicas (CICASI), representan un claro ejemplo de esta modalidad del F.T.I. Los problemas técnicos derivados del mantenimiento de este equipo han obligado a practicarle modificaciones y mejoras. Una de ellas fue la realizada en sus paredes de acero (carcazas), las cuales se agrietaban con mucha frecuencia ya que en su forma original trajeron una junta de dilatación en el centro. Se decidió entonces variar esta estructura y de las dos carcazas que tiene el horno, a una de ellas se le rellenó la junta de dilatación central haciéndosele dos juntas en los extremos logrando así disminuir el esfuerzo del material. Una carcaza trabaja con esta característica y la otra en condiciones originales obteniéndose, comparativamente, buenos resultados. Se le realizaron también adaptaciones de tipo eléctrico para disminuir el tiempo del proceso de coquización de 19 a 13 horas de duración con el fin de aumentar el tiempo de vida útil de las partes del horno. Todas las actividades de investigación desplegadas para adaptar el proceso de coquización a las condiciones locales han sido realizadas por personal venezolano; esto ha permitido prescindir de los onerosos servicios de asistencia técnica que prestaba el personal alemán contratado inicialmente para tal fin⁶.

Estas cuatro primeras modalidades señaladas por los autores están referidas a innovaciones en procesos, pero se plantea una quinta forma relacionada con innovaciones en productos. Esta quinta modalidad surge cuando las características de los productos ofrecidas por las plantas al mercado deben ser modificadas. Bien por exigencias de la demanda en cuanto a calidad, duración y rendimiento de los productos o, por la necesidad de introducir a esos productos características que los hagan más

5. BRITO, Domingo y MENDOZA, José. "Sistemas de Central de Demanda Máxima de Energía Eléctrica para las Acerías de 200 y 150 TM". *Revista SIDOR HOY*. Año 5 No. 14, 1983. p. 23.

6. FERRER DE ESIS, Brígida. "La relación de complementariedad entre la importación de tecnología y la generación endógena de la misma en los países subdesarrollados, vista a través de un caso: El Horno de Coquización del CICASI". Trabajo presentado en la asignatura Comercialización de Tecnología de la Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología de la FEC/LUZ, Maracaibo, noviembre 1985.

apreciables por los consumidores, como por ejemplo la adaptación de los diseños a las condiciones y hábitos del consumo local. Hay que tomar en cuenta que para variar el producto es necesario realizar modificaciones en los procesos.

Un caso que caracteriza a este tipo de modalidad del F.T.I., lo representa una innovación realizada en SIDOR en la fabricación de pellas con alto contenido de sílice para alto horno. La planta de pellas de esta empresa estaba diseñada para producir este producto pero para las plantas de reducción directa. En 1984 una compañía norteamericana, United State Steel Co., entró en contacto con SIDOR a través de la Ferronífera Orinoco para estudiar la posibilidad de producir un tipo de pella con alto contenido de sílice (SiO_2) para utilizarlas en sus altos hornos. Este tipo de producto era muy diferente al que se fabricaba en SIDOR y la compañía norteamericana exigía además una excelente calidad del mismo. El contrato fue firmado y un grupo de ingenieros y técnicos de la empresa iniciaron la búsqueda de información necesaria para fabricar este tipo de pellas a escala industrial. Con este fin procedieron a realizar una serie de ensayos de peletización a escala piloto para obtener la calidad exigida. Dado que la pella a fabricar es de baja basicidad, fue necesario investigar las fuentes de arena silicia como aditivo en la mezcla a peletizar, obteniéndose un buen material dentro de SIDOR.

A principios del año 1985 se inició la producción industrial de este producto y su exportación hacia los Estados Unidos, recibiendo información de que el comportamiento del producto es satisfactorio⁷.

Y por último, la sexta modalidad la constituyen actividades explícitas de ID. Esta tiene varias características: guarda estrecha relación con las experiencias recogidas en las formas anteriores, pero no depende de las probabilidades del proceso productivo, ni tampoco de las condiciones coyunturales del mercado, sino que aborda tareas para aumentar conocimientos científico-técnicos y alcanzarlos en nuevas aplicaciones. Otra característica de esta modalidad es que permite sistematizar el conocimiento generado en las formas antes descritas y obtener conocimientos de aplicación general. Las innovaciones que surgen son buscadas en forma consciente por sí mismas y no tienen origen en el proceso productivo ni relacionadas con el funcionamiento de las plantas. Pueden ser realizadas por equipos de ID muy vinculados a la planta o que pueden constituir empresas consultoras de ingeniería que no sólo sirvan a esa planta sino que también venden servicios a otras. A pesar de estas características, es importante destacar que esta última modalidad no es independiente de las anteriores.

Un ejemplo de ésta la encontramos en dos investigaciones realizadas por un grupo de profesionales de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Zulia (LUZ). Una de ellas consiste en una innovación en proceso que permitirá elaborar industrialmente queso palma con leche pasteurizada. Hasta hoy esta investigación ha llegado a planta piloto y se ha obtenido un producto con una calidad higiénica superior al queso palma que se consume masivamente en el mercado. La otra investigación logró una innovación en productos que consiste en el aprovechamiento de la sangre animal para la

7. DAM, Oscar y BUENO, Henry. "Desarrollo en SIDOR de Pellas Calidad Reducción Directa con Minerales Hematíticos". *Revista SIDOR Hoy*. Año 7, No. 19, Abril 1985. p. 25.

obtención de proteínas que pueden ser utilizadas como producto comestible de alto valor nutritivo⁸.

Las diferentes modalidades de F.T.I. señaladas por los autores mencionados, se reflejan en los procesos innovativos que están ocurriendo en el contexto venezolano. Aun cuando las evidencias aquí señaladas para cada modalidad podrían ser consideradas como insuficientes, creemos que sí responden a la caracterización actual del F.T.I. acentuado en el país a raíz de la crisis económica.

Es evidente, que a partir de 1983 se establece una nueva estrategia tecnológica que impone la creación de tecnología, generada no sólo en los centros de investigación sino también en las plantas industriales por los ingenieros y obreros.

II. LA INNOVACION TECNOLOGICA EN LA INDUSTRIA METALMECANICA. LA EVIDENCIA EMPIRICA

1. Empresa "A": Características generales de la empresa:

a. Origen: Se inicia como un proyecto de un grupo de empresarios venezolanos para fabricar en el país cables de acero, que se importaban. Este grupo venezolano se asoció con un grupo británico. El aporte inicial fue de 60% capital venezolano y 40% capital extranjero. La tecnología fue importada de Inglaterra, Australia y México. Esta tecnología estaba integrada por un conjunto de máquinas usadas que fueron reconstruidas y adaptadas al tamaño del mercado nacional.

b. Características de la producción: El producto final obtenido en sus diferentes variedades es homogéneo y estandarizado y el proceso productivo adquiere la forma de un flujo continuo. Este proceso se ejecuta con equipos e instalaciones especialmente diseñadas para tal fin.

c. Clasificación: Como resultado de las investigaciones realizadas por el Programa BID/CEPAL en el campo de la producción metalmeccánica latinoamericana, ha surgido una clasificación para las empresas de este sector. En este sentido Jorge Katz ha propuesto tres formas básicas de tecnología metalmeccánica atendiendo al tipo de producto, al volumen y la forma de producción⁹. De acuerdo a la forma de producción esta empresa "A" se pueda clasificar como: fábrica que produce en grandes lotes ítems homogéneos (cables) en forma continua y en línea. Aun cuando no produce un tipo único de cable su producción continua es en línea porque las actividades y transformaciones técnicas se suceden una tras otra en forma balanceada y coordinada.

d. Organización: La estructura organizativa de la empresa está conformada por la Gerencia de Planta, la Gerencia de Producción quien ejecuta las órdenes de producción, el Jefe de Personal, el Jefe del Departamento Técnico de quien dependen los supervisores de mecánica, electricidad y mecánicos electricistas. Luego la unidad con-

8. BERMUDEZ, Magaly; LEON, Genarina y SALAS, Leida. "Innovación y difusión en países del Tercer Mundo. Caso venezolano". Trabajo presentado en la sigmat Innovación y Difusión en Países del Tercer Mundo de la Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología de la FEC/LUZ. Junio 1986.

9. KATZ, Jorge. "Cambio tecnológico en la industria metalmeccánica latinoamericana". Resultado de un Programa de Estudio de Casos. *Revista de la CEPAL*. Chile, abril 1983. p. 90 y 103.

formada por el Jefe de Control de Calidad con sus inspectores y el Jefe de Control de Producción quien tiene a su cargo las unidades de programación de la producción y control de almacenes, tanto de materia prima como de productos terminados.

Todas las partes que conforman a esta empresa operan dinámicamente a través de órdenes de pedido y evaluación de la producción futura en función de la materia prima disponible.

El Departamento de Control de Calidad está funcionando como Departamento de I.D. Sin embargo, a juicio del entrevistado toda la planta es un laboratorio de investigación, ya que se experimenta con todas las máquinas para tratar de diversificar la producción, comprobar la calidad de los productos y someterlos a pruebas de resistencia.

Aún así, está planteada explícitamente la necesidad de crear un Departamento de I.D. para diseñar, desarrollar y ejecutar equipos y accesorios necesarios para la fabricación de nuevos productos. La empresa considera importante diversificar la producción dado que en materia de cables de acero tienen cubiertas todas las necesidades que plantea el mercado nacional; sólo les falta producir cables para teleféricos, pero su demanda es muy reducida.

e. **Materia prima:** Utilizan sólo materia prima nacional, la cual proviene de SIDOR a través de la BRICKSON, en Valencia.

f. **Asistencia técnica:** En sus inicios tuvieron un contrato de asistencia técnica con la compañía que les suministró la tecnología. Pero al finalizar el contrato a los cinco años, no pudo ser renovado debido a lo oneroso que les resultaba con la nueva política cambiaria del país. Afortunadamente en esos cinco años se logró el aprendizaje necesario para la formación del recurso humano propio.

Se detectó que para esta empresa es más complejo obtener recursos físicos que humanos, porque han logrado conformar un buen equipo que permanece en la empresa incentivado por un favorable contrato colectivo, que ha evitado la pérdida del personal calificado.

g. **Fuentes de financiamiento:** La empresa es 100% capital privado. Parte de la inversión nacional fue obtenida a través de un préstamo a una entidad privada: la Sociedad Financiera de Occidente. Nunca han solicitado financiamiento a organismos del Estado, por lo tanto no han utilizado el Fondo de Crédito Industrial (FONCRI) y manifestaron no conocer el Fondo para la Innovación Tecnológica (FINTEC).

h. **Casos de innovación tecnológica:** El proceso de innovación en esta empresa se inicia desde el momento mismo de su instalación y puesta en marcha ya que, aun cuando la maquinaria fue adquirida en su mayoría en países industrializados, era muy vieja y usada.

Una de las máquinas que en mayor grado fue modificada es una cableadora de gran tamaño que tenía un sistema de transmisión obsoleto con un engranaje que a alta velocidad producía un ruido ensordecedor que se escuchaba a más de 200 mts. La transmisión fue rediseñada y modernizada lográndose silenciar en un 98%. Hoy es la máquina más silenciosa que tiene la empresa.

Otra innovación que se está desarrollando en estos momentos es la modificación de una máquina, devanadora, la cual debe ser adaptada para que el cable salga muy bien organizado en el carrete. Generalmente en las fábricas extranjeras de este tipo

cuando se produce un cable por debajo de 3/8 de pulgada no se organiza en el carrate, aun cuando esta práctica va en detrimento de la presentación del producto. Esta modificación en la máquina para los efectos de lograr el producto en esas condiciones obedece a la demanda realizada por Cadefe.

De igual manera, por la necesidad planteada de la empresa de diversificar la producción dentro de su ramo, se diseñó y construyó una máquina para fabricar las piezas que conforman el sistema hidráulico de un carro. Para 1982 fue pactada la compra de esta máquina en Holanda, no obstante a raíz de la crisis, esta negociación no concluyó. La máquina construida localmente resultó automatizada mientras que la de origen holandés es manual. Esta innovación surge ante la iniciativa por parte de la empresa de ofrecer nuevos productos al mercado automotriz de piezas que hasta ahora son totalmente importadas.

Así mismo, se están manufacturando otros productos como parte de esta estrategia. Estos productos son alambres en forma helicoidal, cables para amarres de postes del alumbrado eléctrico, tirantes o terminales preformados de aluminio idénticos a los importados y que ya se han vendido a ENELVEN, a la Energía Eléctrica de Barquisimeto y a otras empresas.

Estos nuevos productos son el resultado de continuas investigaciones que realiza la empresa frente al reto de producir algo nuevo con tecnología nacional. La empresa tiene además políticas muy definidas en cuanto a la no cancelación de regalías porque ello implica fuga de divisas.

El Departamento de Ingeniería de la empresa es el responsable de la ejecución de las innovaciones citadas. Para ello, este departamento define qué es lo que se quiere y con qué elementos se cuenta para lograrlo al menor costo no sólo de inversión inmediata sino también en función del futuro en cuanto a mantenimiento, energía, materia prima, etc. Se evalúan todos estos elementos y se decide hacia dónde encaminar el proyecto.

La empresa se preocupa por mantener al día la información necesaria para detectar las posibilidades que existen en el mercado para introducir nuevos productos. Por razones de competencia, las innovaciones logradas no han sido difundidas, ni ha existido interés por patentar. Probablemente porque en su gran mayoría son innovaciones de procesos y han sido el resultado de una búsqueda a la solución de problemas propios del proceso productivo.

El financiamiento estatal no ha sido solicitado para ninguna de las innovaciones realizadas, sin embargo, la empresa considera de gran importancia la política que se ha implantado en el país en cuanto al cierre de importaciones de aquellos productos que puedan ser abastecidos satisfactoriamente por el mercado interno. En tal sentido, esta empresa está satisfecha con la política proteccionista.

Aun cuando sus productos han sido exportados a Colombia y República Dominicana no tienen experiencia directa en esta materia ya que la exportación se ha realizado a través de intermediarios; por lo tanto, no están en condiciones de apreciar el apoyo estatal para la exportación. Estiman que la empresa está limitada para expandirse internacionalmente, debido a la competencia de Corea del Sur. Este país tiene ganada prácticamente todas las licitaciones del mundo ya que cuenta con mano de obra barata, gigantescas plantas que se autoabastecen con sus propias minas de hierro

y acero, una siderúrgica que procesa el acero, produce el alambrión y fabrica el cable. Este por supuesto abarata los costos.

2. Empresa "B": Características generales de la empresa:

a. Origen: Inicia sus actividades hace 35 años como un taller para montar tanques y torres en los campos petroleros. A través del tiempo, la empresa fue cambiando de simple taller de servicio para convertirse en una empresa metalmeccánica razonablemente equipada y organizada. Su actividad principal es el diseño, fabricación y reparación de una gran variedad de equipos de alta tecnología.

b. Características de la producción: Fabrica productos diferentes simultáneamente y la forma de organizar la producción es muy flexible. Trabaja por pedidos individuales. Su gama de productos principales comprende: recipientes de presión, reactores, intercambiadores de calor, grandes tanques cilíndricos de hasta 1.000.000 de barriles de capacidad simple y doble pared con techo cónico, domo y flotante, esferas para almacenar hidrocarburos de todo tipo, compuertas y tuberías forzadas para complejos hidroeléctricos, ductos y tubería de gran diámetro, silos y calderería pesada en general.

c. Clasificación: De acuerdo a la clasificación de Jorge Katz ya señalada sobre tecnología metalmeccánica, esta Empresa "B" puede ser incluida en el tipo de empresa que opera con un proceso productivo de carácter discontinuo y con una organización de plantas agrupadas en forma de "talleres". Es de origen familiar montada sobre la base del ingenio mecánico de un inmigrante de origen italiano que llegó al país hace 35 años.

d. Organización: Su estructura organizativa está físicamente separada, la Presidencia, Vice-Presidencia, Oficina de Comercialización y Departamento de ID están establecidas en Caracas. El Gerente de Planta y el resto de la organización están en Maracaibo. El personal está conformado por 160 personas entre ingenieros y operarios, pero existe un equipo clave integrado por 12 artesanos metalmeccánicos de origen español, argentino y paraguano quienes están formando personal de relevo. Desde hace 10 años la Dirección de la empresa está en manos de ingenieros venezolanos. El Departamento de ID está ubicado en Caracas para estar permanentemente en contacto con las oficinas de Petróleos de Venezuela (PDVSA), ya que la actividad principal de esta empresa es la producción y mantenimiento de equipos para la industria petrolera.

La empresa tiene una capacidad instalada de 400.000 horas anuales y para 500 personas trabajando, no obstante en la actualidad solamente llega a 200.000 horas anuales y 160 personas, es decir, tiene un 50% de capacidad instalada ociosa.

Las razones esgrimidas por la persona entrevistada para justificar la existencia de esta alta capacidad ociosa fueron planteadas en los siguientes términos:

"Antes de 1983 existían en Venezuela una serie de proyectos tales como: la explotación de la faja del Orinoco, el Siderocarbonífero del Zulia, la expansión de la Petroquímica del Tablazo, el Proyecto de Cardón para cambiar el patrón de refinación; todos estos proyectos se paralizaron a raíz de la devaluación del bolívar. Hoy la única esperanza para el Zulia es la expansión de la petroquímica con sus nuevas plantas. Las empresas petroleras no tienen planes de expansión sino de

mantenimiento de los viejos equipos. Como en Venezuela nunca se habló negativamente de los planes de expansión de la industria petrolera, este fue un factor estimulante para que esta empresa alcanzara una magnitud tal como la que tiene¹⁰.

Más adelante señaló que:

"Estos mismos factores estimularon la instalación de más empresas de este tipo en otras regiones del país, pero ante la crisis, las posibilidades de trabajo para todas ellas comenzaron a disminuir por lo que se han visto en la necesidad de ir cerrando paulatinamente. Se calcula que sólo una empresa de este tipo debe quedar funcionando en el país para satisfacer las demandas del mercado¹¹.

e. **Materia prima:** Un alto porcentaje de la materia prima utilizada por esta empresa es nacional, proveniente de SIDOR; pero hoy ciertos componentes de los equipos pesados que allí se construyen que necesariamente deben ser importados, tales como macrómeros y válvulas de seguridad. Asimismo, se importan tubos para fabricar intercambiadores de calor que son de un acero especial que en el país no se produce. La importación de este tipo de material retrasa la preparación de las licitaciones.

f. **Asistencia técnica:** Durante los primeros años de funcionamiento fue necesario recurrir a la asistencia técnica extranjera para reparar y mantener los equipos, pero en la actualidad esas labores son realizadas por personal propio de la empresa.

g. **Fuentes de financiamiento:** Capital privado y nacional 100%. En varias oportunidades han solicitado créditos a organismos del Estado, como por ejemplo financiamientos recibidos del FONCREI para capital de trabajo. Manifestaron no conocer el FINTEC.

h. **Casos de innovaciones en esta empresa:** Debido a sus características de producción la empresa está innovando continuamente ya que debe resolver de inmediato problemas provenientes de la demanda. Debe siempre ingeniárselas para poder fabricar localmente equipos pesados que antes eran importados. Así, por ejemplo tuvieron que diseñar y fabricar una máquina para soldar por dentro tubos de acero, esa máquina fue construida por el Gerente General de Producción. Esta persona es la encargada de diseñar los equipos y fabricar las herramientas necesarias para la construcción de esos equipos. Según la opinión del entrevistado, esta persona cuenta con las habilidades, destrezas y una vasta experiencia que le permite operar creativamente y realizar innovaciones constantemente en la empresa. Tiene capacidad para calcular con una exactitud impresionante el número de horas/hombres necesarios para construir un equipo.

Recientemente se ha fabricado una gama de productos para la industria petrolera que hasta hace poco eran importados, tales como las cascas de filtro que son instaladas en el fago. De igual manera debieron construir una máquina para perforar placas de acero que son utilizadas en los intercambiadores de calor que utiliza PDVSA en toda la industria petroquímica.

10. ANONIMO. Gerente de la Empresa "B". Tomado textualmente de la entrevista realizada el 23-05-86.

11. *Ibid.*

En sólo una oportunidad la empresa ha experimentado innovando para ofrecer un producto al mercado. Ocurrió en 1980 por iniciativa de un grupo de ingenieros y técnicos quienes diseñaron y construyeron un balancín para la industria petrolera, pero dicho producto no tuvo receptividad en el mercado ya que los costos de producción fueron elevados y para esa época a las empresas petroleras les resultaba más económico importar los balancines. Luego de este intento, la empresa no se ha planteado diversificar la producción para ofrecer otros productos al mercado ya que consideran que los productos que probablemente pudieran fabricar tienen un mercado muy restringido.

Aun cuando esta empresa se encuentra actualmente satisfaciendo la demanda de la industria petrolera no sólo en el mantenimiento de sus equipos sino en el diseño y fabricación de los mismos, esto ha sido posible desde hace solamente dos años, ya que a fines de 1983 fue necesario que solicitaran a la American Society of Mechanical Engineers (ASME) los certificados de autorización que los acredita como una empresa que está en capacidad de producir equipos de alta tecnología de buena calidad, ya que no existía confianza ni credibilidad por parte de las compañías petroleras en solicitar sus servicios para la fabricación de sus equipos. Así mismo, el Estado obliga ahora al sector petrolero a adquirir sus productos en el país.

Las innovaciones no han sido difundidas debido a que son el producto del trabajo diario y para resolver problemas específicos presentados por el sector demandante; por esta misma razón no patentan. Otro motivo para no patentar es que consideran que con ello ofrecerían importante información a los competidores lo que no es conveniente para esta empresa que no es monopólica.

En esta empresa tampoco se ha solicitado financiamiento estatal para el desarrollo de las innovaciones, y los costos de desarrollo no han sido un impedimento para lograrlas. A juicio de la empresa, de gran importancia es la política diseñada por el Estado que prohíbe la importación de bienes que las empresas nacionales están en capacidad de producir, así como la fijación del porcentaje de valor agregado nacional que para esta empresa alcanza el 80% y la prioridad que en materia de licitación internacional tienen las empresas del país. Por el contrario, señalan que la permisología necesaria para retirar de las aduanas la materia prima importada y los requisitos exigidos para el transporte de los productos acabados, son elementos que entorpecen y retardan las operaciones normales de la empresa.

A través de un equipo de vendedores mantienen una comunicación constante con PDVSA, para detectar los proyectos que serán ejecutados y con esta información la empresa analiza la posibilidad de participar en esas licitaciones.

No existe experiencia en exportación ya que no se ha presentado la oportunidad para hacerlo.

A través del análisis detallado de las características de estas dos empresas se detecta que tienen un grado de madurez que les ha permitido asimilar tecnología foránea para desarrollar una capacidad tecnológica que no sólo ha sido utilizada en adaptar, sino generar las tecnologías necesarias para la solución de problemas en el proceso productivo.

Es obvio que esta capacidad tecnológica alcanzada ha sido el producto de un conjunto de factores que de una u otra forma han incidido, en ambas empresas, para

lograrla. A continuación serán analizadas las evidencias empíricas para detectar esos factores.

III. ANÁLISIS DE LAS EVIDENCIAS

En teoría han sido señalados un conjunto de factores que inciden determinante-mente como promotores o inhibidores de la innovación tecnológica¹². A través de las evidencias presentadas se han detectado estos factores, unos comunes en ambas empresas y otros particularizados para cada caso. A lo largo de nuestro análisis se irán presentando los elementos que en la teoría se han señalado y los que de éstos están presentes explícitamente en cada uno de los casos. Cabe destacar que el orden en que serán presentados estos factores no es un indicador de su grado de importancia.

Iniciamos el estudio con la capacidad gerencial la cual, está representada por la existencia de una persona o un grupo de personas responsables que llevan una idea a la práctica; tienen en sus manos las fuerzas conductoras para empujar nuevos proyectos hacia adelante en contra de todas las resistencias para el cambio que son inevitables en toda organización¹³.

Este factor está presente en ambas empresas ya que en ellas existe la actitud favorable de sus directivos ante el proceso de cambio. Esta afirmación se evidencia en la receptividad de la gerencia a ideas nuevas, la utilización óptima de los recursos disponibles, la previsión de crear nuevos departamentos dedicados específicamente a actividades de I+D, al apoyo brindado a técnicos e ingenieros recién egresados para que operen en el propio campo de la empresa con la vasta base conceptual que poseen. Así mismo, se percibe en la habilidad demostrada para "cazar" las fallas o necesidades de un producto o servicio en el mercado. En resumen, la capacidad gerencial de estas empresas está en su habilidad para dirigir, ordenar, racionalizar y ejecutar las actividades que en última instancia apoyaron los procesos de innovación. Se cumple lo que señala al respecto Freeman:

"El papel crítico del "empresario" (cualquiera que sea el individuo o combinación de individuos, que desempeñen este papel) es acoplar la tecnología al mercado, es decir, comprender las exigencias de los usuarios mejor que sus competidores y asegurarse de que existen recursos suficientes para el desarrollo y lanzamiento comercial"¹⁴

A grandes rasgos en ambas empresas se encuentra esta caracterización del empresario. Sin embargo, a nuestro juicio y en base a la información recopilada, en la

12. Los factores que afectan el proceso de innovación: capacidad gerencial, organización de la empresa, posibilidades técnicas, costos de desarrollo, valoración del mercado y comportamiento del gobierno; fueron tomados de la tesis de grado presentada por Adolfo Calimán para optar al título de PhD en la Universidad de Manchester, Inglaterra, 1983. "Biotechnology Policy in Britain: A Study of Political Rhetoric and Industrial Reality". Traducido por Brigida Ferrer de Eais, p.p. 24-34.
13. *Ibid.* p. 28.
14. FREEMAN, Christopher. *La Teoría Económica de la Innovación Industrial*. Curso de Economía Moderna. Penguin Alianza, España, 1975. p. 169.

Empresa "B" hay una falla de gestión tecnológica que radica quizás en la separación física de los talleres que funcionan en Maracaibo con la alta gerencia y el Departamento de ID, que están ubicados en Caracas. En opinión de la persona entrevistada esto es un elemento obstaculizador del funcionamiento eficaz de la organización. Sobre el particular se especificará más adelante.

En cuanto a la influencia del Estado sobre la innovación en los países en vías de desarrollo, ésta juega un papel secundario. No obstante, en el caso venezolano se ha ido acrecentando el interés por parte del gobierno para estimular los procesos innovadores. Para ello, se han implementado en los últimos cuatro años incentivos financieros y fiscales. Los financieros están establecidos a través de la dirección de Fomento Tecnológico del CONICIT y el FINTEC, ambos organismos otorgan financiamiento a proyectos de investigación tecnológica hasta en un 80% del total por la vía del capital de riesgo o bajo la forma de crédito blando. De igual manera, prestan asistencia técnica en materia de patentes y propiedad industrial y otorgan aval técnico a proyectos para que se les dé en otras instituciones financieras un tratamiento preferencial.

Los incentivos fiscales están contenidos en las "Normas para orientar y estimular el desarrollo de la industria de bienes de capital". Estas Normas prevén una exoneración del impuesto sobre la renta del 50% del enriquecimiento neto a fabricantes con tecnología nacional hasta por un lapso de cinco años¹⁵.

Hay otros incentivos fiscales que está proponiendo el CONICIT conjuntamente con la Asociación Venezolana de Institutos de Investigación Tecnológica e Industrial (AVINTI) a través de un proyecto decreto que ya fue elaborado y que permitiría que las empresas que contratan investigación tecnológica en centros nacionales reconocidos por el CONICIT, se les exonere el 100% de lo que paguen por ese concepto en cada ejercicio anual. El Proyecto Decreto está en manos del Ministro de Hacienda quien lo está estudiando para su aprobación¹⁶.

Los instrumentos anteriormente señalados son un importante paso hacia el estímulo de la innovación tecnológica y el uso de nuestra capacidad tecnológica local. Lamentablemente sólo cinco empresas venezolanas se han beneficiado con estos incentivos, ya que los industriales venezolanos desconocen esta información, lo cual ha sido corroborado a través de nuestra experiencia en la zona industrial de Maracaibo. Por ejemplo, las Empresas "A" y "B" sólo conocen como factor de estímulo por parte del Estado la política que ha permitido cerrar las importaciones de cualquier producto que se esté fabricando en la industria local y pueda satisfacer plenamente los requerimientos del mercado; y la fijación que se ha establecido del porcentaje mínimo del valor agregado nacional que para las industrias de bienes de capital debe ser igual o superior al 30%. Esta política está contenida en las "Normas para orientar y

15. Estas Normas están contenidas en la Gaceta Oficial Extraordinaria No. 3.080 del 31-12-82. Los requisitos que deban cumplir para optar por el 50% de descuento fueron publicados en la Gaceta Oficial No. 32.754, Resolución 1951 del 22-06-83.

16. ASTUDILLO, Francisco. Vicepresidente del CONICIT. Conferencia dictada en la Maestría Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología de la FEC/LUZ el día 31-05-86.

factor limitante. La Empresa "A" cuenta con la suficiente solvencia económica para respaldar las actividades dirigidas a innovar y la Empresa "B" trabaja en base a licitaciones. En lo que se refiere a las posibilidades técnicas, ambas empresas cuentan con una sólida infraestructura física con excelente dotación de maquinarias, equipos y recursos humanos de alta calificación, los que han hecho técnicamente posible sus procesos de cambio tecnológico.

Se observa cómo todos los factores que en teoría se analizan como influyentes en el proceso de innovación, han sido detectados en las evidencias presentadas. No obstante, se estima que en la actividad innovativa de estas empresas subyace otro factor que ha desempeñado un importante papel en el desarrollo de las innovaciones estudiadas, este factor es el sistema de información. A través de los canales de comunicación establecidos entre las empresas y el mercado se ha logrado el diagnóstico necesario para conocer los requerimientos tecnológicos del sector demandante. En el caso de la Empresa "A" estos canales de comunicación han servido también para conocer las necesidades en materia de mercados, pudiendo así ofrecer nuevos productos.

Igualmente se observó que el flujo de información entre el Estado y las dos empresas ha sido muy débil por el manifiesto desconocimiento de las políticas fiscales y financieras establecidas por el Gobierno Nacional, para estimular la innovación. Esto se refleja aún más al conocer que sólo cinco empresas en el país se han beneficiado de dichas políticas.

CONCLUSIONES

El modelo de desarrollo económico prevaleciente en Venezuela desde los inicios de su industrialización ha presentado innumerables fallas y se encuentra en proceso de agotamiento. Es por tanto una necesidad diseñar un nuevo modelo de desarrollo que nos permita enfrentar el reto impuesto a partir del 18 de febrero de 1983. La política cambiaria decretada en esta fecha obliga al país a aceptar una realidad que se negaba a conocer. Este reto es inaludible.

Ante el diseño de ese nuevo modelo los pequeños, medianos y grandes industriales tienen que asumir un papel protagónico y para ello han comenzado a reducir la importación de tecnología y en alguna forma a incentivar la investigación industrial.

En este trabajo se demuestra que esta investigación industrial ha comenzado a rendir frutos. La empresa venezolana está generando una serie de innovaciones que aun cuando no pueden ser calificadas de novedosas o de primer orden de magnitud, son el resultado de una búsqueda sistemática. El objetivo es lograr una más adecuada utilización del cúmulo de conocimientos tecnológicos disponibles. Así mismo, se puede llegar a afirmar que en empresas y sectores particulares existe un potencial de recursos técnicos y humanos capaces de emprender la producción de diversos bienes industriales y de mejorarlos en varias formas. La conducta innovadora local y el desarrollo del F.T.I. se evidencia en este trabajo.

El F.T.I. en términos generales plantea una secuencia que va desde la instalación y puesta en marcha de los equipos hasta modalidades que implican un nivel de madurez de la rama industrial y de la planta productiva. Aun cuando las diversas formas del F.T.I. analizadas en este trabajo no se manifiestan secuencialmente, las diferentes actividades que ellas implican pueden ser simultáneas. Por ejemplo, la modalidad que

estimular el desarrollo de la industria de bienes de capital" a la que ya hemos hecho referencia y les brinda los beneficios que prevén dichas Normas. El valor agregado nacional que se ha fijado a la Empresa "B" oscila entre el 79 y 80^o/o.

En oposición a este apoyo la Empresa "B" señaló que la excesiva permisología necesaria para transportar los bienes producidos y para retirar de las aduanas la materia prima importada, es un factor que retarda e inhibe el proceso de innovación. Este mecanismo ha incidido con más fuerza a partir de la devaluación del bolívar. La Empresa "A" no manifestó su opinión a este respecto, quizás porque utiliza poca o ninguna materia prima importada.

Otro elemento importante es el mercado. Este debe ser definido con mucha precisión ya que es la clave para el desarrollo exitoso de nuevos productos. En las Empresas "A" y "B" las motivaciones que surgen del mercado son cruciales. En el caso específico de la Empresa "A" se evidencia una rápida e imaginativa identificación de un mercado potencial cuando se proponen diseñar, construir y adaptar maquinaria para diversificar la producción, atendiendo las necesidades detectadas en la industria automotriz y de electricidad. Esta empresa cuenta además, con el personal entrenado que detecta necesidades en el mercado, lo que implícitamente demuestra que tiene buena comunicación con el mundo exterior. Tiene también un control casi exclusivo del mercado nacional del producto principal que fabrica, lo que le garantiza solvencia económica para asumir fuertes riesgos en I+D. A nuestro juicio conjuga eficazmente el esfuerzo empresarial con la producción y comercialización.

En la Empresa "B" se trabaja únicamente en función de la demanda de la industria petrolera, lo que implica un alto nivel de incertidumbre en este mercado que tiende a ser cada vez más restringido dada la situación por la que atraviesa esta industria. Esta limitación de trabajar sólo en función de la demanda y no orientar parte de su potencial físico, técnico y financiero hacia la fabricación de nuevos productos (que dentro del mismo sector metalmeccánico pudieran ser ofrecidos al mercado) confirma nuestra apreciación sobre la falla de gestión tecnológica que tiene la empresa.

En relación a este último planteamiento, en esta Empresa "B" se revela otro factor que en la teoría ha sido señalado como importante; como es el de la organización de la empresa. Se ha establecido que una de las variables responsables de motorizar el proceso de innovación en una empresa, es su estructura organizativa. Esta debe funcionar coordinadamente y debe tener una permanente interacción. En esta Empresa "B" la estructura organizativa está geográficamente separada como ya se señaló anteriormente. La separación física de la organización aunado al desaprovechamiento de la capacidad instalada para diversificar la producción, reflejan la falla de gestión tecnológica que percibimos en la empresa. Esta apreciación concuerda con el planteamiento que en teoría se hace en el sentido de que la Investigación y Desarrollo debe estar en permanente contacto con la parte de manufactura y mercadeo. En la Empresa "A" ocurre todo lo contrario ya que todas las unidades que conforman su estructura organizativa interactúan permanentemente en el proceso productivo.

Conjuntamente con la valoración del mercado, han sido señalados dos factores como indispensables e interdependientes para el logro de la innovación. Ellos son: los costos de desarrollo que generalmente son limitantes, y las posibilidades técnicas. En cuanto a los costos de desarrollo, en ninguna de las dos empresas han actuado como

sugiera modificaciones de productos implica a su vez modificaciones de procesos; paralelo a esto la asistencia técnica de la planta es casi permanente. En la empresa "A" esta simultaneidad se observó. Así, mientras se adaptó una maquinaria para satisfacer las exigencias específicas del mercado, se diseñó y construyó otra para ofrecer nuevos productos.

La experiencia obtenida en el análisis de las empresas "A" y "B" demuestra que la compra de tecnología foránea y la investigación propia no son actividades excluyentes sino más bien complementarias. Sobre esta relación de complementariedad se debería montar una teoría del cambio tecnológico para nuestros países.

Cabe destacar, que aun cuando las innovaciones logradas corresponden al tipo de menores o incrementales podrían ser de gran efecto en el sector productivo nacional. Vale la pena analizar cuáles son sus potencialidades. Se sabe que son significativas en lo cualitativo y cuantitativo y su grado de desarrollo es tal que en algunos países latinoamericanos han permitido el logro de una capacidad tecnológica que ha dado como resultado la exportación de plantas "llave en mano".

Sobre este proceso complejo que involucra el logro de las innovaciones, son determinantes una gama de factores que varían de una situación industrial a otra. En teoría han sido señalados varios que explícitamente fueron detectados en las evidencias presentadas en este trabajo, ellos son: valoración del mercado, capacidad gerencial, comportamiento del gobierno, posibilidades técnicas, costos de desarrollo, organización de la empresa y la información. No obstante, es importante señalar que en cada sector o empresa pueden existir otros factores implícitos que de una u otra forma afecten el proceso de innovación. Por ejemplo, el tipo de comercialización realizado en la compra inicial de los equipos, condiciona en gran medida los procesos de cambio que pudiera la empresa realizar a posteriori. Estos cambios pueden estar más limitados si la comercialización se realiza a través de un contrato "llave en mano" o "paquete cerrado", que si es efectuado a través del llamado "paquete abierto". Quizás este haya sido el factor que mayoritariamente ha limitado cambios tecnológicos considerables en el contexto industrial venezolano, sin embargo, carecemos de la suficiente información para corroborarlo.

Probablemente algunos de estos factores que afectan el proceso de innovación pudieran impedir su difusión. Ejemplo de esto es la actitud de un gerente que prefiere no patentar para evitar que las firmas competidoras conozcan aquellos esfuerzos innovadores que supuestamente permiten un fuerte control monopolístico. Los trámites excesivos impuestos por el Estado para patentar también frenan las posibilidades de difusión de esos nuevos conocimientos, y restringen la capacidad de incorporarlos al desarrollo tecnológico nacional. Esto es grave si aceptamos que el desarrollo tecnológico es un proceso continuo que incluye las etapas de invención, innovación, difusión y aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA

- ALIZO, Augusto. Gerente de Planta de FAVEP. Entrevista personal realizada el día 23-06-86.
- ARAPE, Nelson. Gerente de Producción de Cervecería Regional. Entrevista personal realizada el 27-06-86.
- BERMUDEZ, Magaly; LEON, Genarina y SALAS, Leida. "Innovación y difusión en los países del tercer mundo. Caso venezolano". Trabajo presentado en la asignatura Innovación y Difusión en Países del Tercer Mundo, de la Maestría en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología de la FEC-LUZ. Junio, 1986.
- BRITO, Domingo y MENDOZA, José. "Sistemas de Central de Demanda Máxima de Energía Eléctrica para las Acerías de 200 y 150 TM". Revista SIDOR Hoy. Año 5. No. 14. 1983.
- CALDMAN, Adolfo. "Biotechnology Policy in Britain: A Study of Political Rhetoric and Industrial Reality". Tesis de grado para optar al título de PhD en la Universidad de Manchester, Inglaterra. 1983.
- CIBOTTI, Ricardo y LUCANGELI, Jorge. "El Fenómeno Tecnológico Interno". Programa Regional sobre Investigaciones en Temas de Ciencia y Tecnología. BID/CEPAL/EA. Monografía de trabajo No. 29. Buenos Aires, Argentina. 1980.
- DAM, Oscar y BUENO, Henry. "Desarrollo en SIDOR de Pellas Calidad Reducción Directa con Minerales Hematíticos". Revista SIDOR Hoy. Año 7 No. 19. Abril, 1985.
- FREEMAN, Christopher. *La Teoría de la Innovación Industrial*. Curso de Economía Moderna. Penguin Alianza. España, 1975.
- FERRER DE ESIS, Brígida. "La relación de complementariedad entre la importación de tecnología y la generación endógena de la misma en los países subdesarrollados, vista a través de un caso: El Horno de Coquización del CICASI". Trabajo presentado en la asignatura Comercialización de Tecnología de la FEC-LUZ. Maracaibo. Noviembre, 1985.
- KATZ, Jorge. "Cambio tecnológico en la industria metalmeccánica latinoamericana". Resultado de un Programa de Estudio de Casos. Revista de la CEPAL. Chile. Abril, 1983.
- SALAS CAPRILES, Roberto. *Plan Integral Tecnología-Industria*. Fundación Educación-Industria. Consejo Venezolano de la Industria. Talleres Lito-Tipográficos de la Escuela Técnica Don Bosco. Caracas, Venezuela, 1984.