

# LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE TECNOLOGIA LA EXPERIENCIA DEL IDEC

**Luis F. Marcano González (\*)**

(\*) Director e investigador del IDEC, FAU, UCV.

El IDEC nace a mediados de los años 70's como una institución de Investigación y Desarrollo (I y D), adscrita a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela. Su misión es la de contribuir al desarrollo de la tecnología para la construcción en Venezuela, específicamente en el área de las edificaciones. El grupo fundador del IDEC provino de la Sección de Diseño en Avance e Investigaciones del Banco Obrero ( hoy Instituto Nacional de la Vivienda - INAVI - ), la cual, durante los años sesenta, se convirtió en el organismo pionero del desarrollo de tecnología para la construcción de viviendas del sector público en el país.

Desde sus inicios el IDEC se plantea entre sus objetivos colocar en el mercado sus proposiciones tecnológicas para la construcción de edificaciones. Ello determina la creación de vínculos con el entorno (sobre todo con el sector público) y la disposición de ensayar las vías posibles para lograr sus objetivos. El camino recorrido así como las enseñanzas obtenidas son los aspectos que intentaremos describir en las próximas líneas. Perdone el lector de antemano lo apretado de la síntesis que aquí presentamos. Sin embargo ello nos permitirá exponer lo esencial del proceso, extraer algunas conclusiones sobre los resultados y destacar las iniciativas desarrolladas para mejorar los vínculos del IDEC con su entorno.

## El Perfil Inicial del IDEC

De acuerdo a lo planteado por Roffé (1986), en el análisis que hace sobre los objetivos expresados en su Reglamento, el IDEC fue concebido como un organismo que podría ubicarse en cualquiera de los estadios de lo que él denomina el modelo Sábato (1975, 1982), es decir:

I. Como un laboratorio (u organismo) de investigación que produce fundamentalmente un conocimiento básico puro.

II. Como una empresa de tecnología en cuanto que produciría tecnologías para venta a terceros o como fábrica de tecnología en cuanto esa tecnología fuera utilizada por el mismo IDEC o sus filiales para la producción de bienes y servicios; y

III. Como una empresa de producción de bienes y servicios

Este amplio perfil de actividades del IDEC definido en su reglamento se debió a muchos factores. Siendo el más importante de todos ellos el institucional: el IDEC fue fundado en el seno de la Universidad este hecho, quizás hoy de menor trascendencia para nuevas instituciones, señaló la necesidad de hacer concesiones al enfoque tradicional de la investigación en la Academia.

Sin embargo, en la práctica, el perfil buscado desde sus comienzos fue el de una empresa de tecnología cuyos usuarios (o clientes) fueran entidades productoras de bienes y servicios (fundamentalmente públicos) que utilizaran las tecnologías desarrolladas por el IDEC en sus procesos de producción.

Por otro lado, la fundación del IDEC dentro del marco de la Universidad tiene un significado especial. Con el IDEC aparece por primera vez el concepto de desarrollo experimental en la universidad venezolana. Hasta el momento de su creación, los conceptos dominantes en el medio de investigación universitaria eran (y lo son aún en parte) los de la investigación básica (pura, fundamental, explorativa) y los de investigación aplicada (dirigida, tecnológica). Aunque ya para la época se venían desarrollando algunas

actividades de asistencia técnica, estas no eran sino un servicio a la comunidad y una fuente de obtención de recursos económicos utilizando la capacidad ociosa de algunos laboratorios, y no para satisfacer las necesidades de las unidades de mercadeo y producción de las empresas servidas, que usando un personal calificado y recursos técnicos más sofisticados podría desembocar en la mejora de productos y procesos existentes o en la generación de nuevos productos o procesos en la producción de bienes y servicios. El concepto de desarrollo experimental, como la generación de nuevos productos o procesos o el perfeccionamiento de productos o procesos existentes o simplemente el descubrimiento de nuevos usos o aplicaciones, fue institucionalizado en la Universidad por el IDEC. Quizás no sea tiempo aún para evaluar tal decisión, dejaremos para más tarde esta tarea.

La función de desarrollo experimental ha correspondido, en países desarrollados, a laboratorios industriales y plantas piloto vinculados a las empresas productoras de bienes y servicios. En el caso del IDEC existieron dos razones particulares para explicar su constitución dentro de la Universidad. En primer lugar, producto de la experiencia anterior de sus fundadores, era necesario realizar la I y D en construcción con garantía de continuidad. Sin que estuviera ésta sujeta a los vaivenes de los cambios políticos de la administración pública. La experiencia de la Sección de Diseño en Avance e Investigación del Banco Obrero (B.O.) fue rica en realizaciones y logros en el desarrollo de nuevas técnicas de construcción de viviendas. Ello se hizo evidente con el aumento de la capacidad de construcción del B.O. durante los años sesenta. Sin embargo, a partir de 1969, la Sección fue prácticamente desmantelada y su actividad se reorientó con el objeto de convertirla más en una unidad de investigaciones aplicadas para la vivienda que en una unidad de desarrollo de nuevas técnicas y procesos de construcción. Tal decisión se refleja hoy en día, entre otros factores, en la imposibilidad que tiene el INAVI de aumentar su capacidad de oferta de unidades de viviendas para los sectores de la población de más bajos ingresos. Es en busca de mejores condiciones y de mayor continuidad y estabilidad que se decide la constitución de esta unidad de I y D en el medio académico universitario. La segunda razón tiene que ver con las características más resaltantes de

una rama de actividad económica como la construcción y la forma cómo se dá su desarrollo tecnológico. Nos detendremos aquí a fin de exponer algunos aspectos de la dinámica de esta rama lo cual pensamos dará un marco adecuado para la mejor comprensión del significado de la actividad de I y D en la construcción.

### **La construcción: Características y Desarrollo Tecnológico**

De acuerdo a los resultados del Proyecto INCOVEN (1986, 1987) y del trabajo de algunos autores, entre ellos Becerra (1985), Lovera (1985) y Villanueva (1987), podemos afirmar que la rama de la construcción es, desde el punto de vista de su división del trabajo, una manufactura predominantemente heterogénea. Es decir, la construcción no ha llegado al estadio de la gran industria maquinizada. Esto implica, que el papel de la fuerza de trabajo es fundamental, a diferencia de la gran industria en la cual el sistema de maquinaria es el eje central en torno al cual se organiza la producción. En esta manufactura la potencia fundamental del proceso de trabajo colectivo descansa en la habilidad, pericia y capacidad de los trabajadores mismos. En consecuencia, la rama de la construcción es amplia utilizadora de mano de obra y posee una tecnología general relativamente baja.

La productividad en construcción está condicionada por un gran derroche de fuerza humana de trabajo, que se sustrae a otros ámbitos de la producción de bienes y servicios. Es así como el valor de sus productos es comparativamente más elevado. Por lo tanto, las obras de construcción tienen un alto precio, consecuencia de la alta participación relativa de la fuerza de trabajo frente a los medios de producción, más la gran magnitud del trabajo cristalizado en cada obra completa.

Además, los productos de la construcción son el resultado de un largo período de trabajo continuo, cuyas múltiples jornadas culminan con la aparición de un producto parcial en la elaboración progresiva. Sólo al final de este proceso se tiene un producto listo para su consumo.

Por otro lado, los distintos procesos y subprocesos en que se divide el trabajo manufacturero de la

construcción se articulan entre sí y en su conjunto de una manera dominante heterogénea. Es decir, la forma de la manufactura donde el producto es resultado del ensamblaje de procesos independientes unos de otros. No se trata, entonces, de un proceso lineal sino de un conjunto de procesos parciales que al reunirse en una secuencia específica dan lugar al producto total (1).

Todo esto configura una breve existencia de la unidad de producción en contraste con la durabilidad de los productos de la construcción. El taller o unidad de producción dura lo que tarda en producirse la obra. Por supuesto, cuando hablamos de unidad de producción no nos estamos refiriendo a la empresa constructora, sino a la acción localizada de ésta, es decir, la empresa-obra. La empresa constructora para acometer una obra debe emplazarse en el lugar donde se va a llevar a cabo la obra. Con el fin de la obra desaparece esa unidad de producción. Esta breve historia de la unidad de producción tiene importantes consecuencias desde el punto de vista de las economías de escala, pues implica el montaje y desmontaje de la unidad de producción para cada obra. Además, esta brevedad de existencia de la unidad de producción está íntimamente relacionada con la vinculación de ésta con la tierra. Como se sabe, los productos de la construcción quedan fijados a la tierra una vez que culmina su producción. Su consumo se dá en el mismo sitio donde se producen. Por tanto, para cada nueva producción se requerirá un nuevo terreno. Hasta aquí las principales características de la construcción.

Vista en su conjunto, la construcción con sus características y en primer lugar como manufactura predominantemente heterogénea, tiene que enfrentar como primera prioridad de su proceso de producción la organización del trabajo colectivo. Como hemos señalado, por tratarse de una manufactura, la clave del proceso productivo está en la organización de la fuerza de trabajo. Pero, precisamente por las características que hemos mencionado, el desarrollo tecnológico en construcción puede presentarse en tres planos:

1. El desarrollo tecnológico del proceso general de producción. Es decir, cómo llevar adelante una obra para salvar los obstáculos que reducen la productividad, la eficiencia, el ritmo del flujo de factores, etc.

II. El desarrollo tecnológico de procesos o subprocesos de trabajos específicos. Cómo mejorar o introducir cambios en el ensamblaje de ciertas partes, cómo desvincular o independizar del trabajo en obra a ciertos procesos, etc.

III. El desarrollo tecnológico del manejo del negocio de la construcción. Se trata de la manera de administrar una obra, de resolver eficientemente la combinación de agentes y procesos involucrados. En una manufactura heterogénea donde deben ponerse en concierto tantas fases y tantos agentes distintos, a la vez de garantizar la colocación de los productos en el mercado, el manejo eficiente del proceso en su conjunto aparece como una tecnología importante a manejar en esta rama (2).

### Experiencia en Desarrollo Tecnológico del IDEC

Dentro de estos tres planos el IDEC ha realizado proyectos de I y D con el fin de aportar progresos en cada una de las áreas descritas y en la rama en su conjunto. A continuación describiremos los aportes más importantes realizados por el Instituto en estos planos de desarrollo tecnológico en construcción.

I. La racionalización de producción de las edificaciones públicas:

Parte del discurso del IDEC desde su fundación recoge la preocupación en torno a la necesidad de desarrollar sistemas constructivos que permitan la construcción de edificaciones de uso colectivo en forma masiva. Tal preocupación no se ha quedado en palabras y las proposiciones no se han hecho esperar. Desde 1975 el Instituto desarrolló varios sistemas constructivos destinados a la producción de uso colectivo y en especial para el área educacional (IDEC, 1983). Esta acción se orienta dentro del primer plano de desarrollo tecnológico, es decir, del desarrollo del proceso general de producción. Las proposiciones y los proyectos realizados hasta hoy en esta área permiten al Instituto, a la hora actual, contar con una experiencia tecnológica muy poco desarrollada en Venezuela, aunque necesaria a fin de optimizar recursos, mejorar la productividad y aumentar la eficiencia en la producción de edificaciones de uso colectivo en el país. Las necesidades de escuelas, centros asistenciales y unidades de servicio

son crecientes y la producción poco sistemática ha hecho del aparato público y privado productor de estas obras muy poco eficientes hasta el presente. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos del IDEC en este sentido, la utilización de los resultados no han sido hasta ahora los requeridos por las exigencias de la población. Más adelante reflexionaremos sobre las razones de por qué los clientes o usuarios para los cuales se ha desarrollado estas tecnologías no la han empleado de una forma extensa.

### II. La Transferencia de Tecnología

La construcción en Venezuela ha sido una constante importadora de tecnología desarrollada en otras latitudes. Es claro el dominio que la ingeniería venezolana ha adquirido de tecnologías desarrolladas en otros países. Sin embargo, tal asimilación ha sido muchas veces un proceso preñado de ineficiencia y poco adaptado a la realidad productiva de la rama. El IDEC ha desarrollado proyectos de I y D cuyo centro fundamental ha sido la transferencia de tecnología para la producción de edificaciones. Esta iniciativa se ha realizado en el plano del desarrollo general del proceso de producción y en el plano del manejo del negocio de la construcción. El Proyecto CONICIT/IDEC/CLASP (1983) tuvo como objetivo transferir no sólo un sistema constructivo para edificaciones educacionales sino también una manera de organizar la producción masiva de escuelas por parte de un promotor público: la Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas (FEDE). Igual suerte que los anteriores han sufrido los resultados de esta experiencia. Se concluyó el proyecto y los efectos de sus resultados no han sido aplicados por la institución contratante. No obstante, estamos convencidos tal como plantean algunos autores (Katz, 1976; Avalos, 1984; Avalos y Viana, 1988), que el proceso de transferencia de tecnología es complementario al de innovación tecnológica desarrollada localmente. En tal sentido, continuaremos realizando esfuerzos.

III. El desarrollo tecnológico de procesos y subprocesos de trabajo.

En este plano la experiencia es quizás mas reciente. Sin embargo, la realización de algunos proyectos destinados a desarrollar algunos materiales y

componentes o a incidir en procesos parciales de las obras ha sido una línea que ha tomado cuerpo dentro del IDEC. La observación del mercado de la construcción y de los submercados nos ha permitido formular un programa en este sentido denominado PROMAT (Hernández, 1986). Dicho programa está destinado al desarrollo de incentivos a la innovación en la producción y comercialización de materiales y componentes para la vivienda de los sectores de la población de más bajos ingresos, y ha servido de marco a distintos proyectos dentro de la Maestría de Desarrollo Tecnológico de la Construcción del Instituto. Así mismo, algunos proyectos de desarrollo de nuevos componentes en las líneas de madera, plástico reforzado con fibra de vidrio, acero y aluminio van en esta dirección. Es quizás en este plano donde se podrán obtener resultados más rápidos a mediano plazo, pues va dirigido a proponer productos o procesos al sector industrial de materiales y componentes para la construcción donde, a diferencia de la rama construcción, la mayoría de las empresas se encuentran en el estadio de mecanización más avanzada. No olvidemos, además, que el efecto de pequeños desarrollos constituye otra manera de obtener cambios técnicos en las actividades económicas (Parent, J., 1978), tal como ha sido evidente con la aparición de nuevos materiales y componentes en la construcción.

Esta línea de desarrollo nos ha permitido consolidar en su primera etapa la Empresa Tecnidec, S.A. (Marcano, 1986), adscrita al Instituto y creada con capital de la Fundación UCV en 1984, con el objeto de facilitar las relaciones comerciales del Instituto con su entorno. Más adelante analizaremos en detalle esta experiencia.

#### IV. Fundamentos para el Desarrollo Tecnológico

Las proposiciones tecnológicas del Instituto tienen fundamento en los proyectos de investigación avanzados en otras áreas de trabajo. El área de economía de la construcción ha sido responsable de la elaboración del diagnóstico más completo que se tiene en Venezuela sobre la actividad de construcción. Sus resultados han sido claves en la orientación y definición de la estrategia de vinculación del Instituto y su empresa con el mercado. Ha permitido comprobar y precisar muchas observaciones nacidas de un conocimiento significativo, aunque intuitivo, de la problemática de la construcción en el

país. Tales observaciones sirvieron de guía en un comienzo de vida del IDEC. Hoy muchas de estas hipótesis comprobadas con la investigación constituyen su marco conceptual. Muestra de ello son las afirmaciones hechas anteriormente sobre las características y el desarrollo tecnológico en construcción.

De la misma manera las exigencias de los usuarios de las edificaciones han sido un campo de desarrollo de investigaciones dentro del IDEC. Los requerimientos espaciales para la realización de actividades dentro de un edificio han sido objeto de estudio desde la fundación del Instituto. Mas recientemente las exigencias del confort térmico han dado origen a distintos proyectos dentro de este campo. Aspiramos atender otras exigencias con el fin de dar un sustento más sólido a las proposiciones técnicas de manera de adaptarlas más a las características y solicitudes de nuestra realidad física y social.

#### La Empresa Tecnidec (3)

El ordenamiento legal que norma las universidades autónomas venezolanas, dificulta la comercialización de los resultados de las investigaciones que se realizan en su seno, razón por la cual fue creada la Fundación UCV, a los fines de superar esta situación.

Para facilitar aún más al IDEC las posibilidades de colocación en el mercado los resultados de sus trabajos y la prestación de servicios inherentes al campo de su actividad, por Convenio UCV/Fundación UCV de fecha 25.10.83, se acuerda crear la empresa Tecnidec, para que se convierta en el vínculo del IDEC con los usuarios, estableciéndole los lineamientos generales de su objeto cual será "Comercializar los resultados de los trabajos de investigación y desarrollo, así como todas las actividades derivadas de los mismos, realizados por la Universidad a través del IDEC, de la Facultad de Arquitectura."

La empresa fue constituida el 27.03.84 y se estableció en sus Estatutos que el objeto de la misma será:

"Prestar servicios a constructores y productores de

insumos para la construcción en relación al mejoramiento de procedimientos, diseño de nuevos componentes o adaptación de productos, construcción de prototipos, producción piloto de materiales, componentes y sistemas constructivos; efectuar estudios en el área de la construcción en relación a la racionalización de procedimientos, normalización de costos, y en general, el desarrollo y comercialización de tecnología en el área de la construcción, así como toda clase de actividades de lícito comercio, ya que la enumeración de los objetivos antes señalados sólo tiene carácter enunciativo y no limitativo.\*

El objetivo de la empresa es bastante amplio y ello podría en el futuro desviar el campo de acción para lo cual fue expresamente creada. En consecuencia, fue conveniente precisar y acotar el carácter de Tecnidec y definir los lineamientos sobre los cuales sustentar su acción para alcanzar sus metas. Al respecto se definió para TECNIDEC su perfil. En tal sentido esta debe ser una empresa:

a. Comercializadora de tecnología, cuya fuente básica pero no única sea el IDEC.

En este campo su acción se orienta a promover y comercializar:

- Ideas potencialmente desarrollables
- Proyectos formulados
- Proyectos en ejecución con resultados parciales
- Proyectos en ejecución con prototipos
- Patentes y know-how

Negociar la ejecución de proyectos, según los distintos niveles señalados en los cuatro primeros puntos, constituye en sí mas que actividades de comercialización la obtención de financiamiento para el desarrollo de investigaciones cuyos resultados pueden quedar comprometidos total o parcialmente, de acuerdo a los convenios que se establezcan sobre el particular.

La comercialización de patentes y know-how no es otra cosa que la cesión o licenciamiento del uso de resultados de investigaciones cuya propiedad está protegida por la ley o cuando el conocimiento constituye secreto de fabricación.

b. Prestadora de servicios

En este campo se incluye la comercialización de procesos tecnológicos y la prestación de servicios de estudios y asesorías, que bien pueden agruparse en el área general de servicios, los cuales son generalmente trabajos donde se aplican conocimientos propios o adquiridos, cuya condición más importante es la correcta interpretación de los mismos.

c. Productora de bienes

La empresa dispone de una infraestructura que le permite realizar producciones a un nivel mayor que las consideradas de investigación y experimentales. Dada esta realidad, bien podría programarse y utilizarse tal capacidad dentro de las siguientes categorías:

• Producción de prototipos

Constituye características actividad de apoyo a la investigación y por tanto tiene carácter prioritario. La producción de prototipos se hace de acuerdo con los investigadores y su costo es financiado por el proyecto. Podrá desarrollar esta actividad para terceros, es decir, entes o personas ajenas al IDEC.

• Producciones experimentales

Entendemos por producciones experimentales aquellas producciones en serie o uniformes, limitadas, expresamente contempladas en un proyecto, cuyo producto puede, en la mayoría de los casos, ser vendido o negociado, dejando siempre explicitado ante el adquirente que se trata de productos en fase de experimentación, en salvaguarda de responsabilidades y del prestigio de la investigación.

Los costos de producción son con cargo al proyecto respectivo y los ingresos generados por la venta de los productos son considerados como financiamiento o ingresos propios del proyecto y no como resultado de una actividad productiva. La producción experimental está ceñida a los volúmenes que el propio proyecto señala, pues de lo contrario se corre el riesgo de pasar largos períodos sin precisar cual es el producto que puede considerarse acabado desde el punto de vista de la investigación programada.

- Producción comercial

La capacidad productiva de la empresa permanece en ocasiones total o parcialmente ociosa, por lo que resulta evidente que en tales circunstancias se puede dedicar la planta experimental a realizar producciones comerciales, originales o no, siempre y cuando no interfiera o minimice el apoyo que la planta brinda a los proyectos de investigación, cualquiera sea su etapa o nivel de ejecución. Esta actividad permite:

- Asegurar que el personal adquiera el dominio pleno en el manejo y operación de los equipos, además de mantenerlo permanentemente activo.
- Mantener los equipos en perfectas condiciones de operatividad.
- Generar ingresos que cubran por lo menos los gastos de la planta durante los períodos no utilizados en investigaciones.

d. Agente vinculante entre los usuarios e IDEC y otros entes prestadores de servicios en el área de construcción y afines.

Esta vinculación garantiza a los prestadores de servicios obtener el mérito y disfrutar del reconocimiento como generadores de las tecnologías.

En los convenios firmados entre los usuarios y Tecnidec y entre ésta y los prestadores de servicio, la autoría, propiedad de los resultados y condiciones de uso está perfectamente definido, con lo que se evitan en el futuro posibles conflictos legales.

Como empresa comercializadora, tiene claro que su acción es de simple intermediario y que el reconocimiento debe recaer sobre la institución bajo cuya coordinación se realiza la investigación o el estudio y el mérito científico o técnico en la persona o equipo que lo desarrolla. No sólo los beneficios materiales satisfacen las aspiraciones de los creativos técnicos, el prestigio es en casi todas las circunstancias lo más importante y por ello este aspecto debe ser especialmente atendido.

- e. Promotora de su propia imagen institucional y

comercial, al igual que de la imagen institucional y generadora de tecnologías de IDEC.

Siendo el IDEC su principal fuente de "productos" a comercializar; promover, resguardar y consolidar su imagen es importante.

Precisadas en esta forma las actividades básicas de TECNIDEC se evita, o al menos se reducen las posibilidades, que la empresa pueda en algún momento inclinarse a realizar investigaciones directamente con las negativas consecuencias que esto significa o dejarse llevar por una tendencia manufacturera, aprovechando las instalaciones e infraestructura disponible que conduciría inevitablemente a desvirtuar su objetivo esencial.

En la etapa a recorrer en el futuro inmediato todo el esfuerzo se concentra en la organización interna de la empresa y en conocer el mercado al cual debe servir, en precisar los "productos" con los cuales concurrirá a dicho mercado y la estrategia de comercialización a emplear. Muy importante es para la empresa conocer el inventario disponible de resultados comercializables y más importantes aún conocer la potencialidad "productora" del IDEC y de otros entes o profesionales a las cuales pueda ocurrir en caso necesario.

Se conoce por experiencia las limitadas posibilidades de comercializar tecnología de origen nacional, por lo tanto pareciera que una forma variable para la generación de recursos es la producción comercial con los controles y bajo las condiciones señaladas con anterioridad, con lo cual, sin renunciar ni desviar el espíritu mismo de ser de la empresa, su acción se traduzca en la generación de beneficios que al trasladarse a la investigación, constituya su mejor y real aporte y no meras intenciones y deseos.

### La Resistencia al Cambio.

Roffé (1986) observa que los usuarios para los cuales el IDEC ha desarrollado una tecnología se han quedado como consumidores de productos elaborados por el Instituto (o su Empresa) y no como entidades productoras de bienes y servicios que utilizan estas tecnologías desarrolladas en sus procesos de

producción. La pregunta que surge es por qué no se ha producido la situación esperada. Pero dejemos al mismo Roffé responder esta pregunta:

"Probablemente una de las razones básicas es la llamada "resistencia al cambio" (...) En este caso particular, se podría indicar que en el sector público (la mayor parte de los usuarios o clientes del IDEC (...) pertenecen al sector público) quienes han tenido algún contacto relativamente continuo con los problemas en el área de organización y sistemas, concuerdan que la producción de nuevos manuales (descripciones de cómo hacer las cosas, del 'know-how') no es para nada suficiente si su implantación no se hace mediante programas de entrenamiento y seguimiento que pueden ser considerablemente largos, dependiendo de su complejidad, y aún así con resultados no siempre satisfactorios. Esto sucede con los manuales de organización y sistemas, pero también con los manuales, en otro sentido, de operación de métodos, sistemas, técnicas de proyectos y construcción que lógicamente forman parte de cualquier tecnología.

"Esta 'resistencia al cambio' sólo puede ser superada mediante esos programas de entrenamiento y seguimiento. Pero la aplicación de estos programas de entrenamiento requiere de decisión de ejecutarlos y llevarlos hasta donde sean necesario. Esta decisión, a su vez, implica un alto grado de convencimiento de quienes toman la decisión de la conveniencia de efectuar el cambio que se propone, y por otra parte implica que quienes toman esas decisiones y las mantienen deben estar en capacidad de hacerlo, en otras palabras, que se mantengan en sus posiciones de poder el tiempo necesario, o de no ser así, que esas decisiones sean recogidas y mantenidas por quienes los sustituyen.

"Se podría alegar que el alto grado de convencimiento de la bondad del cambio existe ya desde el momento mismo que se acepta la proposición del IDEC. Pero probablemente no es así, sino que existe sólo un relativo grado de convencimiento que necesita ser reforzado por el desarrollo de los trabajos contratados, antes de pasar a su aplicación en gran escala. Este hecho dejaría abierta la cuestión de si se han dado o no cambios en el grado de convencimiento.

"Pero supongamos que se diere ese salto relativo al alto grado de convencimiento y se aplicaran los programas de entrenamiento y seguimiento. La eficiencia de todo este proceso presupone: i) la existencia de un sistema disciplinario en la toma y aplicación de decisiones, lo que quiere decir que las decisiones se toman en el nivel que es necesario legal y funcionalmente, y que estas decisiones son acatadas y cumplidas por los niveles dependientes; ii) un cierto grado de racionalidad con apenas la capacidad de discernir entre alternativas, de manera eficaz y coherente con los objetivos del organismo en cuestión; iii) una continuidad administrativa, en el sentido del mantenimiento de ciertas decisiones

racionalmente tomadas, cuando se producen cambios de personas con capacidad de mantenerlas o cambiarlas.

"Sin embargo, estas premisas no se cumplen en Venezuela, por lo menos en la gran mayoría de los casos, aunque pueda que existan excepciones. En todo caso, en el campo en que se ha movido el IDEC no se cumplen una o dos de ellas, de todos modos el incumplimiento de las restantes produce el mismo efecto negativo.

"El incumplimiento de la tercera condición, la continuidad administrativa, es tan evidente que no requiere ninguna justificación. En cada período constitucional esta situación se hace cada vez más grave, hasta el punto actual que aún dentro del mismo período constitucional, cualquier cambio de jefatura lleva consigo la remoción, de la mayor parte de los cuadros de dirección subordinados, generalmente sujetos a la condición de libre nombramiento y remoción, y su sustitución por personal allegado al nuevo jefe.

"Esto se produce no sólo a niveles de presidencia y gerencias superiores, sino hasta los niveles inferiores, con el agravante de que normalmente los cuadros directivos adolecen de experiencia y conocimiento en los asuntos que les toca dirigir y sufren la compulsión de cambiar lo que encuentren a su paso" (4).

Hasta aquí esta lúcida exposición sobre la situación estructural de los adquirentes de tecnología. Hay quizás en este diagnóstico de Roffé la constatación de un clima o ambiente cultural hacia la tecnología no cultivado, tal como plantea Cilento (1986) al propugnar la necesidad de desarrollar una cultura tecnológica en el país. Pero es quizás a los centros de I y D a quienes corresponde la creación de tal clima, afrontando la tarea de influir a nivel de la formación profesional, formando conciencia, suministrando información y facilitando la práctica y entrenamiento sobre el problema tecnológico en el país. Y tal como concluye Roffé:

"En fin de cuentas, esos profesionales (...) (a quien va dirigida esta acción), son quienes de una u otra manera, tendrán en sus manos gran parte de las decisiones en un futuro no demasiado lejano" (5)

## Reflexiones Finales

Terminar estas líneas sin detenernos a exponer algunas conclusiones parciales de esta experiencia, no sería justo para quienes nos han seguido hasta aquí. Pero aún así hemos estado tentados a dejarlas sin conclusión, invitando al lector, quizás más desprejuiciado,



a sacar sus propias conclusiones. Sin embargo, la tentación de opinar al respecto es mucha y asomaremos solamente dos elementos a guisa de consideraciones parciales sobre el proceso arriba descrito.

En primer lugar, insistir en la comercialización de productos y servicios desarrollados con tecnología propia parece ser el camino más conveniente, a pesar de los obstáculos señalados. Por supuesto que ello implicaría la necesidad de transitar por la vía de esta gestión, desde los estudios de mercado hasta la promoción de productos y servicios obtenidos. Una dinámica comercial que nos permitirá en el contexto actual demostrar que somos capaces de hacerlo y de hacerlo hasta el final. Sin embargo, ello obliga a fortalecer los instrumentos disponibles para ello, en especial la Empresa Tecnidec, S.A., con las repercusiones en la estructura interna del IDEC.

En segundo lugar, fortalecer los programas de formación de personal tanto en el pregrado como en el postgrado. Y por otro lado, continuar con más intensidad el hasta ahora tímido proyecto de cursos de extensión profesional con el fin de transmitir nuestros puntos de vista sobre el desarrollo de tecnología y corregir, con su discusión, nuestra visión aún parcial de la realidad del mercado de la construcción venezolano.

Por último, terminamos con una reflexión sobre nuestra realidad como centro de I y D. La actividad de la construcción es significativa en el país (entre el 8% y el 10% del P.T.B) nuestro tamaño como centro es todavía pequeño en términos relativos en comparación a lo producido anualmente por esta rama. Por lo tanto, nuestra misión de contribuir al desarrollo tecnológico de la construcción se encuentra todavía en la fase de creación opinión pública. Sin embargo, la medida del éxito o fracaso estará en la posibilidad de expandir nuestros puntos de vista y muy pocos creerán en nosotros si no somos capaces de transformar nuestros conocimientos y productos en capital. Difundamos nuestras ideas haciéndonos fuertes en el mercado. Esa es nuestra tarea inmediata.

#### REFERENCIAS

- (1) Sobre esta característica, Cfr. Equipo INCOVEN (1987)
- (2) Cfr. Equipo INCOVEN (1986), pp. 23 y 24
- (3) Esta parte se apoya en el documento elaborado por VALERO, D., (1988)
- (4) ROFFE: (1986). pp. 104 y 105
- (5) Ibid: pp. 105 y 106

#### BIBLIOGRAFIA

- AVALOS, I. (1984)  
 "Breve historia de la política tecnológica", en: El caso Venezuela, una ilusión de armonía. NAIM, M., y PIÑANGO, R. (Coord.), Caracas: IESA.
- AVALOS, I., y VIANA H. (1988)  
 "De la importación de tecnología a la gerencia de tecnología", en: Espacios, Vol. 7, Caracas. Nov.
- BECERRA, C. (1985)  
 "Particularidades del sector construcción. Un modelo para su estudio", en: IDEC. Tecnología y Construcción N° 1, Caracas, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- CILENTO, A. (1986)  
 "Docencia para la innovación tecnológica", en: IDEC. Tecnología y Construcción N° 2, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- CONICIT/IDEC/CLASP (1983)  
 La producción de edificaciones educacionales de Venezuela. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Equipo INCOVEN (1987)  
 "La construcción manufactura predominantemente heterogénea", en: IDEC. Tecnología y Construcción N° 3, Caracas: UCV, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Equipo INCOVEN (1986)  
 Investigación La Organización de la industria de la Construcción en Venezuela. Componentes y Relaciones. Informe Final, Mimeo, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, Instituto de Urbanismo, Sector de Estudios Urbanos.
- FLORES, G., (1985)  
 "La tecnología, su transferencia y la industria de la construcción", en: IDEC Tecnología y Construcción N°1, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- HERNANDEZ, H., (1986)  
 "Programa de incentivos a la innovación en la producción y comercialización de componentes para el hábitat popular (PROMAT)", en: IDEC Tecnología y Construcción N° 2, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- IDEC (1983)  
 Sistemas Constructivos 1975-1980, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, CONICIT.
- KATZ, J.M. (1976)  
 Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente. México: Fondo de Cultura Económica.

LOVERA, A. (1985)

El ciclo del capital en construcción, Mimeo, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción.

MARCANO, L. (1986)

\*Comercialización de tecnología. Una experiencia: "TECNIDEC", en: IDEC Tecnología y Construcción N° 2, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

PARENT, J. (1978)

"Evolution des Techniques et Analyse Economique", en: Histoire des Techniques, GILLE, B., (Directeur), París: Gallimard, Encyclopedie de la Pléiade.

ROFFE, A. (1986)

\*Algunos aspectos del proceso de comercialización de tecnología de la Construcción", en: IDEC Tecnología y Construcción N° 2. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

SABATO, J.A. (1975)

\*Empresas y Fábricas de Tecnologías", en: Sábato, J.A. (Compilador). El pensamiento latinoamericano en la problemática Ciencia-Tecnología Desarrollo-Dependencia. Buenos Aires: Paidós.

SABATO, J.A. y MACKENZIE, M. (1982)

La producción de tecnología. Autónoma o transnacional. México: Nueva Imagen.

VALERO, D. (1988)

\*Comentarios sobre la definición de actividades de TECNIDEC y funciones de la Gerencia". Mimeo de uso interno, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción.

VILLANUEVA, F. (1987)

\*La circulación del capital en construcción", en: IDEC Tecnología y Construcción N° 3, Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.