

CRECIMIENTO ECONÓMICO. LIBRE COMERCIO Y TECNOLOGÍA DE LA VIVIENDA EN MÉXICO 1994-2000

Segunda parte

DR. ÁNGEL MERCADO MORAGA*

* Profesor titular C de la UAM-X, Departamento de Teoría y Análisis. México. El texto forma parte de la tesis de doctorado denominada *Tecnología y construcción en México, Estados Unidos y Canadá* que realiza el autor en la UAM-X bajo la dirección académica del Dr. Jaime Aboites Aguilar.

4. RETROSPECTIVA 1994-100.

SEIS AÑOS DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO.

4.1 CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MERCADO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

La industria de la construcción es la referencia sectorial de las tecnologías destinadas a la vivienda de interés social. Así es en los niveles macro y micro, en el primero, el panorama por lo general es relativamente promisorio, no obstante la vulnerabilidad de la industria de la construcción a los cambios estructurales de la economía. Como se sabe, esta industria es

This essay is divided in two parts, each one are dedicated to achieve an objective: first, to show the new technology improvements at the building industry in Mexico in 1994, specially in the named "social interest dwelling"; second, the text deals with the technology paths in building sector during the six years after the signature of NAFTA among Mexico, United States and Canada. This Quivera's issue has only first part of the article, so it shows the result of a dwelling contest promoted by SEDESOL (Social Development Secretary, who belongs to Federal Government of Mexico) and Metropolitan University, a public institution.

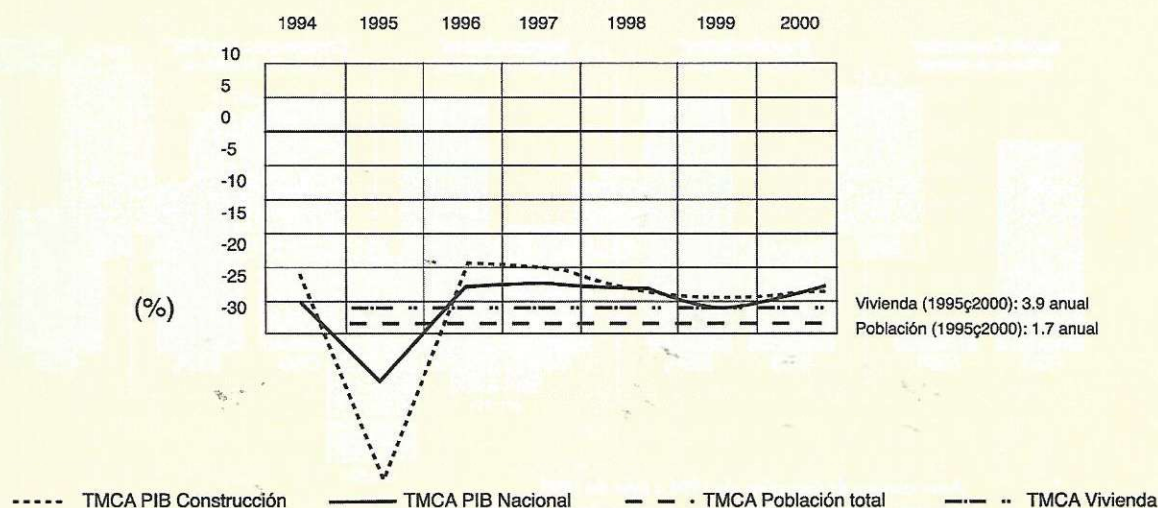
Key words: paths technology, building industry, technology innovation, social interest dwelling, NAFTA, Producto Interno Bruto.

muy sensible al crecimiento del producto interno bruto, la inflación y el ritmo de la inversión pública, de modo que crece o decrece más que proporcionalmente en lapsos relativamente cortos, trayendo consigo numerosos efectos sobre la población y la vivienda. El cuadro 2 lo ilustra con claridad.

Se puede observar también que entre 1995 y 2000 la población creció a razón de 1.74% al año, mientras que la vivienda 3.9% en condiciones económicas verdaderamente adversas para 1995, muy favorables para 1996, 1997 y 1998, y medianamente aceptables para 1999 y 2000.

CUADRO 2

MÉXICO. CRECIMIENTO DEL PIB (NACIONAL Y DE LA CONSTRUCCIÓN), VIVIENDA Y POBLACIÓN TOTAL



Fuente: Ochoa, con base en el "Sexto Informe de Gobierno de EZPL", publicado en *Obras* No. 337, Enero 2001; e INEGI, 1995, 2000.

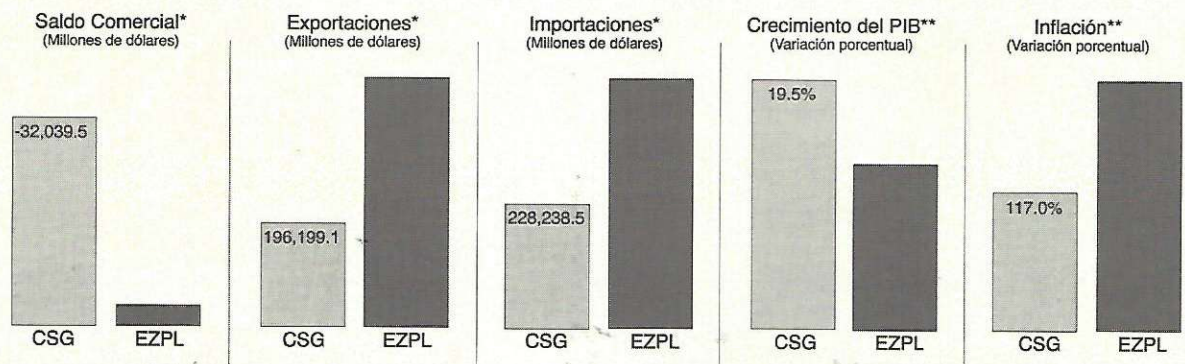
Tiene que ver esto con los índices de participación que caracterizan a la industria. Entre 1950 y 1990, por ejemplo, la industria de la construcción creció ocho veces en términos reales; dos veces cada diez años en promedio, en virtud de que su participación en el PIB se mantuvo casi la misma durante el periodo (5.13% en 1960 y 5.16% en 1990) y a que sus procesos de trabajo implican un elevado consumo intermedio que llegan a representar casi el 60% del valor de su producción total, además de ocupar al 6% de la población económicamente activa. En ello la vivienda es determinante, pues representa valores alrededor del 40% del PIB de la industria de la construcción y más del 50% de los valores registrados nacionalmente en la formación bruta de capital fijo [Mercado, 2000].

La construcción es una industria con un elevado arrastre sobre las demás actividades económicas, incluidas las «informales» donde se efectúa un considerable consumo de materiales de construcción, independientemente de los ciclos económicos. El mercado de tecnologías dispone entonces de una significativa demanda potencial.

En seis años de TLC la economía nacional presenta un perfil que ya venía dibujándose desde principios de los ochenta en el gobierno de Miguel de la Madrid, cuando comienza el llamado modelo neoliberal de desarrollo, pero particularmente desde finales de esa década, en el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, se vuelca ya sobre el comercio internacional, la inversión extranjera directa y las privatizaciones internas, como nuevos ejes de la formación de capital. En la segunda mitad de los noventa, prácticamente todo el gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León y primeros años del TLC, el perfil de la economía mexicana deja ver algunos resultados importantes de ese modelo.

Como se ve en la figura 4, si se comparan los primeros cinco años del TLC (EZPL), con los seis que lo antecedieron (CSG), se advierte que la balanza comercial no sólo cambió sus signos de negativo a positivo, sino que se recupera de un déficit de más de 32 mil millones de dólares a un superávit de más de 2 mil millones de dólares. La razón es un notorio crecimiento de las exportaciones (2.46 veces respecto al periodo anterior) y de las importaciones (2.10 veces),

FIGURA 4
PERFIL DE LA ECONOMÍA MEXICANA EN LA DÉCADA DE LOS NOVENTA



* Acumulación de diciembre de 1994 a julio de 1999.
 ** Segundo semestre de 1999, contra el mismo lapso de 1994.
 CSG: Carlos Salinas de Gortari.
 EZP: Ernesto Zedillo Ponce de León.

Fuente: Departamento de Análisis de REFORMA-INFOSEL (Negocios, agosto 31 de 1999), con datos del Banco de México e INEGI.

es decir, del comercio internacional presumiblemente posibilitado por el TLC.

Esta actividad, sin embargo, no redundó en el crecimiento de la economía nacional, pues el PIB decreció de 19.5% acumulado entre 1988 y 1994 a 13.5% acumulado entre diciembre de 1994 y julio de 1999. Tampoco en el control de la inflación cuya tendencia alcista continuó (117.0% acumulado entre 1988 y 1994, y 189.9% acumulado entre diciembre de 1994 y julio de 1999).

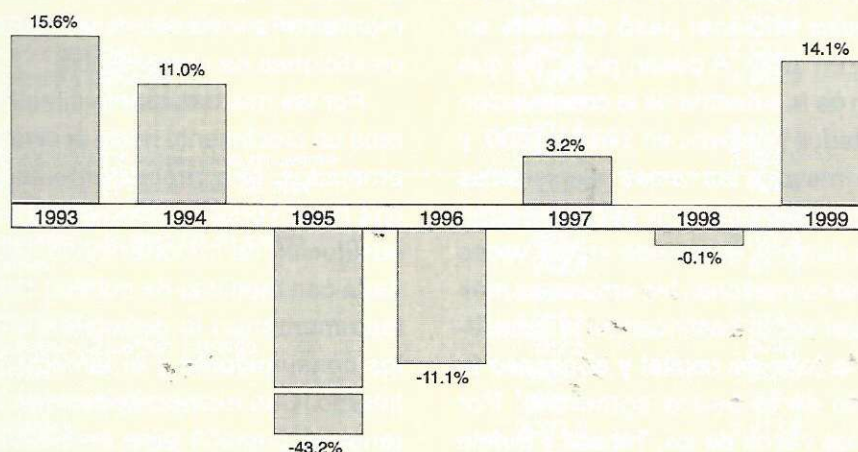
La consecuencia para la industria de la construcción es un entorno favorable para un grupo reducido de firmas cuyos servicios son requeridos por las empresas que participan en el comercio internacional, y un entorno desfavorable para el resto de la mayoría.

Efectivamente, un crecimiento menor del PIB representa menos demanda y más subutilización de la capacidad instalada, en tanto que una mayor inflación significa encarecimiento de los procesos productivos, y pérdida, tanto de productividad como de competitividad. La volatilidad de la demanda ha sido muy pronunciada en los últimos años.

Vista a través del valor de la producción de la obra construida se observa que luego de haber alcanzado en el primer semestre de 1993 una variación positiva de 15.6%, con respecto al mismo periodo del año anterior, la industria de la construcción cayó verticalmente a -43.2% en 1995, para recuperarse también verticalmente en 1999 con 14.1%, si bien, todavía por debajo de lo alcanzado en 1993 (Ver figura 5). En el producto interno bruto del sector, en cambio, la caída en los últimos años ha sido sostenida.

En efecto (cuadro 2), la evolución del PIB por sectores revela que la construcción fue el más afectado por la crisis (el índice igual a 100 alcanzado en 1994 cayó a 76.5 en 1995) y también el último en recuperarse (volvió al índice de 100 hasta 1999 en tanto que los demás sectores lo habían recuperado en 1996, a excepción del sector comercio, restaurantes y hoteles que lo alcanzó hasta 1998). Indica, asimismo, que aunque la construcción rebasó el índice de 100 en el año 2000 (con valor de 104.8), seguía siendo el sector económico más desfavorecido.

FIGURA 5
VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE OBRA CONSTRUIDA.
VARIACIÓN ANUAL PRIMEROS SEMESTRES



Fuente: REFORMA/Negocios, p. 9a, 13 agosto. 1999, con datos de la CMIC

CUADRO 2
MÉXICO. EVOLUCIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO POR SECTORES

Año	Total	Construcción	Agropecuaria, silvicultura y pesca	Minería	Industria manufacturera	Electricidad, gas y agua	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte, almacenaje y comunicaciones	Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	Servicios comunales, sociales y personales
1994	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	
1995	93.8	76.5	100.9	97.3	95.1	102.1	84.5	100.0	99.7	
1996	98.6	84.0	104.5	105.2	105.4	106.8	88.5	95.1	100.2	100.0
1997	105.3	91.8	104.7	109.9	115.8	112.4	98.0	102.7	104.0	97.7
1998	110.4	95.7	105.5	112.9	124.3	114.5	103.5	112.9	108.7	98.7
1999	114.4	100.0	109.1	109.3	129.4	119.5	107.7	120.1	111.6	102.0
2000	121.0	104.8	106.6	114.8	138.6	127.0	119.3	130.6	115.5	104.8
								143.3		106.4
										107.9

Fuente: Ochoa, con base en el "Sexto Informe de Gobierno de EZPL", publicado en *Obras* No. 337, Enero 2001.

Visto lo anterior por ramas seleccionadas (cuadro 3), se confirma que en los primeros años del TLC, además de que en 1994 su participación en el PIB nacional había decrecido a 4.5%, luego de haberse conservado arriba del 5% por más de treinta años, la industria de la construcción experimentó una variación de -3.0% a una tasa media anual de crecimiento de -0.6% [Reforma/Infosel, 1999 con datos de INEGI].

Por contraste, en el mismo periodo, el PIB nacional varió 13.5% con una tasa media anual de 2.6% de crecimiento¹. La relación *PIB construcción/PIB nacional* pasó de 4.5% en 1994 a 3.9% en 1999. A pesar, pues, de que la producción de la industria de la construcción obtuvo resultados positivos en 1999 y 2000, y de que en su mayoría las ramas relacionadas directa o indirectamente con ésta muestran crecimientos durante el periodo varias veces mayores al del PIB nacional, las empresas más importantes del sector continúan en la desaceleración por la falta de capital y el escaso financiamiento de la banca comercial. Por ejemplo, en los casos de ICA, Tribasa y Bufete

Industrial se vieron obligados a introducir programas de reestructuración para mantener estables sus resultados.

Hace seis años se esperaba no sólo un crecimiento de la demanda potencial en el mercado de tecnologías para la construcción, en general, y de la vivienda, en particular, debido al crecimiento de factores internos como la población, la economía y la urbanización y, de externos por la expectativa del libre comercio, sino también un crecimiento real de la demanda efectiva por la reconversión industrial, que al igual que otros sectores, experimentaría la vivienda a raíz de las nuevas condiciones de competencia.

Por las mismas razones también se esperaba un crecimiento hacia la diversificación de productos. Muy probablemente, además, dicha reconversión, como antes ocurrió con la sustitución de importaciones, sería acompañada con medidas de política económica que incrementarían la capacidad adquisitiva de los consumidores y el tamaño del mercado interno. Con excepción de esto último, lo anterior se cumplió pero insuficientemente. Si hace seis años en los niveles macroeconómicos de la industria de la construcción se esperaban transformaciones positivas que

¹ El crecimiento neto del PIB entre 1994 y 1999 no ha sido suficiente para remontar las inercias de la crisis de 1995.

CUADRO 3
MÉXICO. PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RAMAS SELECCIONADAS
 Millones de pesos de 1993

	1 SEMESTRE 1994	1 SEMESTRE 1999	VARIACIÓN (%)	TMCA** 94-99
GRAN TOTAL	1'304,636.5	1'480,782.9	13.5	2.6
Equipos y aparatos electrónicos	7,240.5	14,693.8	102.9	15.2
Vehículos automotores	12,562.5	19,318.3	53.8	9.0
Industrias básicas de hierro y acero	7,066.0	10,793.9	52.8	8.8
Productos farmacéuticos	5,786.0	8,269.3	42.9	7.4
Carrocerías, motores, partes y accesorios	12,888.5	18,353.8	42.4	7.3
Prendas de vestir	7,330.0	9,234.3	26.0	4.7
Carnes y lácteos	12,474.5	15,710.1	25.9	4.7
Extracción de petróleo crudo y gas natural	9,334.0	10,715.0	14.8	2.8
Productos a base de minerales no metálicos	9,958.0	10,830.6	8.8	1.7
Construcción	59,663.5	57,883.1	-3.0	-0.6
Maquinaria y equipos eléctricos	3,554.0	5,474.0	54.0	9.0
Cerveza y malta	4,661.5	6,048.8	29.8	5.3
Papel y cartón	4,705.0	6,072.7	29.1	5.2
Maquinaria y equipo no eléctrico	5,315.0	6,811.1	28.1	5.1
Artículos de plástico	4,706.5	5,967.5	26.8	4.9
Refrescos y aguas	6,832.0	8,051.4	17.8	3.3
Jabones, detergentes y cosméticos	4,477.0	5,070.4	13.3	2.5
Molienda de trigo	5,372.5	5,798.6	7.9	1.5
Molienda de maíz	7,393.5	7,951.8	7.6	1.5
Imprentas y editoriales	6,788.0	6,959.7	2.5	0.5
Resinas sintéticas y fibras químicas	2,783.0	4,195.1	50.7	8.6
Preparación de frutas y legumbres	2,559.5	3,814.5	49.0	8.3
Equipos y aparatos eléctricos	3,353.0	4,638.1	38.3	6.7
Industrias básicas de metales no ferrosos	2,987.5	3,904.6	30.7	5.5
Azúcar	3,346.5	4,352.8	30.1	5.4
Vidrio y productos de vidrio	3,506.5	4,532.3	29.3	5.3
Química básica	3,706.0	4,585.8	23.7	4.4
Hilados y tejidos de fibras blandas	3,644.0	4,304.5	18.1	3.4
Cemento hidráulico	4,495.5	4,666.4	3.8	0.7
Petróleo y derivados	4,938.0	5,000.7	1.3	0.3
Equipo y material de transporte	1,282.0	2,048.7	59.8	9.8
Aparatos electrodomésticos	1,837.0	2,889.4	57.3	9.5
Productos de hule	2,165.0	2,726.7	25.9	4.7
Tabaco	2,165.0	2,475.9	14.2	2.7
Extracción y beneficios de min. met. no ferrosos	1,599.5	1,760.3	10.1	1.9
Aceites y grasas comestibles	1,947.5	2,127.3	9.2	1.8
Aserraderos, triplay y tableros	2,109.0	2,292.0	8.7	1.7
Productos metálicos estructurales	2,365.5	2,549.1	7.8	1.5
Cuero y calzado	3,623.5	3,789.3	3.2	0.6
Explotación de canteras y extracción de arena	3,357.5	3,405.9	1.4	0.3
Extracción y beneficio de otros min. no met.	536.5	703.0	31.0	5.6
Hilados y tejidos de fibras duras	410.0	500.8	22.1	4.1
Extracción y beneficio de mineral de hierro	879.5	1,026.5	16.7	3.1
Muebles metálicos	762.5	831.2	9.0	1.7
Fertilizantes	489.0	530.0	8.4	1.6
Alimento para animales	1,087.5	1,148.7	5.6	1.1
Extracción y beneficio de carbón y grafito	782.5	808.8	3.4	0.7
Bebidas alcohólicas	1,496.0	1,276.0	-14.7	-3.1
Beneficio y molienda de café	1,628.5	1,209.4	-25.7	-5.8
Petroquímica básica	2,211.0	1,613.0	-27.0	-6.1

Fuente: REFORMA/Infosel, Negocios, agosto 30 de 1999, con información de INEGI. En cursivas y negritas se indican las ramas relacionadas con la industria de la construcción [INEGI, 1980], *Matriz de Insumo Producto de la Construcción* publicado en CIHAC, 1996, Catálogo de la Construcción.

favorecerían su desarrollo tecnológico, lo que ocurrió, pero de manera insuficiente, en cambio en los niveles microeconómicos, desde el principio el panorama, era incierto debido a varias razones².

En primer lugar, al rezago estructural de pasivos, respecto a las exigencias de un mercado en expansión, que se advertía en la capacidad subutilizada de la industria de la construcción y sobre todo en su obsolescencia, cuestiones, ambas que impedían mejorar su productividad y competencia sin antes proceder con los gastos de la reconversión. En segundo lugar, a los productos extranjeros de buena calidad que, entonces como ahora, ingresaban desvalorizados al país para posicionarse en el mercado, ya de manera directa o mediante asociación con antiguos productores nacionales convertidos a comerciantes de materiales de construcción importados, dando lugar a la llamada «desindustrialización» del sector. Y en tercero, a la casi nula integración tecnológica de

la industria de la construcción que obligaba a que las innovaciones destinadas a la vivienda de interés social tuvieran que ocuparse prácticamente de todo el proceso productivo, desde el diseño hasta su comercialización, con cargo a sus propios recursos y, las más de las veces, sin agregarle valor económico alguno.

Como se previó entonces [Mercado, 1994], estas razones incidieron directamente en una estructura de precios que, a corto plazo, situaba las innovaciones en desventaja frente a las tecnologías convencionales y las extranjeras desvalorizadas. También se preveía que, a largo plazo, la situación sería la contraria si eran emprendidas con oportunidad las medidas conducentes; lo que no ha ocurrido aún.

La justificación la proporcionaba el propio mercado, ya que frente a una producción de vivienda que se eleva anualmente a casi 600 mil unidades nuevas en el país, sumadas las del sector público y privado con las del social que las produce informalmente³; y que en conjunto representan una elevada demanda de materiales y componentes de construcción para la vivienda de interés social, el universo de productores de tecnologías llegaba apenas a 400 empresas, muchas sin alcanzar esa condición, desarticuladas entre sí y que, en su mayor parte, no estaban registradas en la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, ni tampoco en los padrones de la SEDESOL y el CONACYT.⁴

4.2 IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

El factor estratégico de la economía mexicana es el TLC. En seis años de vida hizo posible que el crecimiento de las exportaciones no sólo compensara la contracción del mercado interno, sino que le dio un nuevo horizonte al desarrollo industrial del país. En parte de ese periodo, por ejemplo, el comercio entre México y Estados Unidos pasó de 89 mil 500 millones de dólares en 1993 a 196 mil

² La opinión de empresarios del ramo es muy ilustrativa [Reforma, agosto 30/1999]: "La siderurgia había sido una fuente de trabajo muy importante para nosotros, pero ahora nuestras oficinas en Lázaro Cárdenas, dedicadas a atender a Sicsa y Ispat Mexicana, y en Monclova, para AHMSA, han tenido una producción muy baja" [Rafael Navarro, director técnico de Constructora Kepler]. Para Grupo Marhnos, "el crecimiento de la cuenta por cobrar en el segundo trimestre de 1999, sobre todo en obras del sector público, se debió al gran número de trámites y requisitos para autorizar escalamientos y reclamaciones en precios de obra ya ejecutadas que no han sido cubiertos" [Jorge Cerilla Cardona, director de proyectos especiales].

³ Entre 1990 y 1995 el parque habitacional del país pasó de 16.03 millones de viviendas a 19.41 millones, lo que arroja un promedio anual de 676 mil, aproximadamente, en tanto que entre 1995 y 2000, este último con 21.95 millones de unidades, la producción promedio fue de 508 mil viviendas. El promedio anual durante la década de los noventa fue de 592 mil viviendas [INEGI, censos respectivos].

⁴ El número de 400 empresas no es muy consistente, pues acorde con Corona [1997] en México las empresas realmente innovadoras no asciende a más de mil en todas las ramas. El procedimiento empleado fue el siguiente: fueron identificadas las empresas que durante los últimos cinco años habían sido incluidas en alguna de las principales publicaciones mexicanas sobre tecnología de vivienda y construcción en general, el número ascendió a 400. Muchas de ellas, sin embargo, al momento de la investigación, no estaban ya en ese ramo o habían desaparecido por completo, lo que daba una idea de la vulnerabilidad o flexibilidad con que entran y salen las empresas del mercado de tecnologías de vivienda; otras, en cambio, muchas de las cuales participaron en el I y II concurso, no sólo se mantenían en el mercado, sino que habían crecido y evolucionado tecnológicamente desde su primera aparición en una publicación especializada.

CUADRO 4.
PARTICIPACIÓN DE EU Y CANADÁ EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE MÉXICO

Importaciones Mexicanas	1981	1986	1992	1994	1998
De E.U.A.	63.8%	67.1%	63.9%	69.0%	74.3%
De Canadá	1.8%	1.8%	1.0%	2.0%	1.8%
Exportaciones Mexicanas	1981	1986	1992	1994	1998
A E.U.A.	55.3%	67.3%	76.4%	84.9%	87.8%
A Canadá	3.4%	1.8%	5.2%	2.5%	1.3%

Fuente: Ramírez, 1999, con base en IMF [1988, 1993] y Banco de México [1994, 1998]

200 millones de dólares en 1998. [Rubio, 1999, con datos de INEGI]

Antes del TLC México tenía un déficit comercial de 5 mil millones de dólares con Estados Unidos, cifra que pasó a un superávit de 12 mil millones después de la recesión de la economía mexicana en 1995, si bien con tendencia a disminuir en la medida que mejora la actividad económica interna. A la fecha las exportaciones manufactureras mexicanas representan más del 80% de las exportaciones totales del país [Rubio, *op.cit.*], cuyo destino es mayoritariamente hacia los Estados Unidos y en menor medida hacia Canadá.

Efectivamente (cuadro 4), en casi dos décadas EU elevó su participación en las importaciones mexicanas de 63.8%, en 1981, a 74.3%, en 1998, y en las exportaciones de 55.3% a 87.8% en el mismo periodo, mientras que Canadá mantuvo una contribución baja aunque constante en las importaciones, y oscilante en las exportaciones durante los intervalos de tiempo comprendidos entre 1981-1992 y 1992-1998 [Ramírez, 1999].

Más allá de las cifras, sin embargo, el efecto principal del TLC ha sido forzar a las empresas mexicanas a orientar sus esfuerzos hacia una mayor productividad y a aprovechar las ventajas comparativas con que cuenta el país, al mismo tiempo que desarrollar ventajas competitivas propias; también a negociar asociaciones estratégicas con empresas extranjeras clave para su actividad, y asumir riesgos empresariales. El re-

sultado salta a la vista: las empresas y regiones del país que adoptaron la lógica de globalización que anima al TLC se transformaron o están en vías de hacerlo, en tanto que el resto, con una planta industrial obsoleta permanece inmóvil o incluso retrocede.

El TLC, sin embargo, no es un fin en sí mismo, sino un instrumento de transformación económica muy eficaz que podría variar en el futuro⁵. De no complementarse oportunamente con un conjunto de políticas gubernamentales orientadas a convertirlo en una fuerza de cambio terminará por perder su extraordinario potencial o trasladarlo a otros beneficiarios [Rubio, *op.cit.*].

Acorde con el informe anual sobre *Importación y exportación en la industria de la construcción* [Obras, nov/1995], sobre un universo de 112 empresas, durante el primer año del TLC, la mayoría de las ramas de esta industria incrementaron su exportación, aunque hubo algunas cuyas compras al exterior superaron sus ventas y mantuvieron un saldo deficitario. Fue así, por ejemplo, con los servicios de asesoría, la industria de maquinaria y equipo eléctrico, la

⁵ Como indica Rubio [*op.cit.*], la rápida recuperación de México contrasta con la profunda y prolongada recesión en que se encuentran muchos países, en particular los asiáticos, quienes quisieran tener un TLC con Estados Unidos. Lo que hoy parece imposible cambiará en el futuro, y entonces, otros países, estarán compartiendo con México las ventajas comparativas de éste. Es previsible, pues, que tarde o temprano el TLC vea disminuidos sus atributos, lo que será un problema para México si para entonces no cuenta con instrumentos complementarios.

rama de productos metálicos y los servicios inmobiliarios; en cambio, no obstante el proteccionismo de Estados Unidos a productos de exportación mexicanos como el cemento y el acero, la siderurgia, el vidrio, el cemento y los productos que se basan en minerales no metálicos registraron los mayores saldos positivos en el intercambio con el exterior.

Entre 1994 y 1995 hubo variaciones en la balanza comercial del país que repercutieron en la exportación e importación de bienes empleados en la industria de la construcción, la cual durante el primer semestre de 1995 experimentaba una caída del 15.9% en su producto interno bruto, al mismo tiempo que la devaluación hacía atractiva la exportación de ciertos materiales. De ese modo la balanza comercial, de una selección de insumos para la construcción, pasaba de una situación de déficit en enero-julio de 1994 con 78.6 millones de dólares, a una de superávit en los primeros siete meses de 1995 con 530.9 millones de dólares. Pocas empresas, sin embargo, participaban de ello.

En el giro de la construcción, por ejemplo, el 67% del total de ventas foráneas fueron generadas por Empresas ICA, de modo que 541.8 millones de nuevos pesos (1000 N\$ = 1 \$ actual) representaron el 89% de las compras que efectuaron las otras 26 empresas constructoras, gracias a esto el saldo para esta industria fue superavitario con 199.7 millones de nuevos pesos.

Con respecto a los servicios de asesoría (*project management*), Bufete Industrial Diseños y Proyectos, S.A., con exportaciones por 1.5 millones de nuevos pesos, importaciones por 2.2 millones de nuevos pesos y un saldo negativo de 700 mil nuevos pesos, informaba que, al cierre del primer semestre de 1995, sus ventas al extranjero representaron 31.6% del total general, mientras que de la obra contratada por ejecutar el 52.% se trataba de proyectos fuera del país.

Entre 1994 y 1997, primeros cuatro años del TLC, estas tendencias se acentuaron. Las exportaciones totales del país registraron un crecimiento anual de 22% y 11.4% las importaciones, lo que permitió que el país participara con 2.4% dentro del comercio mundial. En este panorama participaban numerosas ramas industriales ligadas a la industria de la construcción que, como es sabido, demandan insumos de 72 ramas de la actividad económica, 38 de ellas son industrias proveedoras de materiales para construcción⁶.

De acuerdo con Bancomext [Obras, oct./1998], en 1997 este grupo de empresas registró un superávit de 8,726 millones de dólares (mdd) con exportaciones por 10,381mdd e importaciones por 1,655mdd, que representan 9.4% y 1.5% del total nacional respectivamente. Los materiales con mayor impacto en las exportaciones fueron válvulas de grifería (30%), alambre, tubos y artículos de acero (18%) y losetas, pisos y muebles de cerámica (13%).

Por otra parte, en la muestra de 102 empresas agrupadas en 14 giros [Obras, octubre/1998], sobresalían las firmas productoras de cemento, siderúrgica y vidrio, por su alta participación en las exportaciones, como también las firmas constructoras por su elevado déficit comercial. Estas 102 empresas registraron un superávit de 1,719mdd, 37% menos que el alcanzado en 1996 y un crecimiento del 3.3% en términos reales en la facturación por concepto de exportaciones con ingresos por 5,548mdd, lo que representa 53% del total de las exportaciones de materiales de construcción. En tanto, la eficiencia del personal ocupado en estas firmas se mantuvo en 0.19 pesos, igual que en 1996.

Así, en ese año los productos con mayor contribución en las exportaciones fueron cemento, envases de vidrio, acero rolado, lámina rolada, alambre magneto, cables de electrónica y químicos. En cuanto a importaciones los productos con mayor impacto fueron: acero, planchón de acero, chatarra, refacciones y maquinaria, arena sílica y petroquímicos. El origen principal fue Estados Unidos.

⁶ Ver cuadro 3.

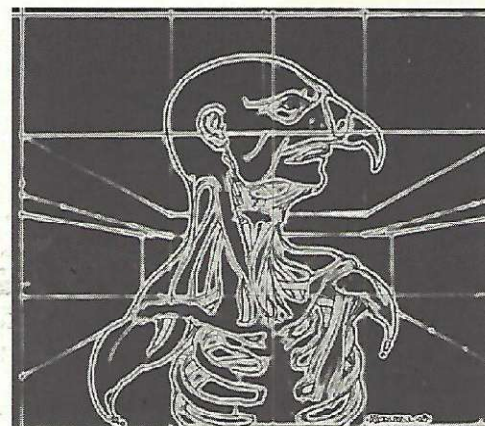
El TLC dio lugar a un nuevo entorno que exige mayor calidad y eficiencia a los fabricantes de materiales de construcción, empuja al sector hacia la automatización de los procesos productivos y de traslado [Obras, octubre/1998], y demanda la introducción en el mercado de nuevos materiales que eliminen contaminantes y ahorren energía. "En adelante los fabricantes líderes deberán contar con tecnologías de punta para abatir costos y desarrollar nuevos productos que respondan a los estándares de competitividad internacional, ya que mientras más se globaliza la economía, mayor es el riesgo de que los fabricantes nacionales se vean desplazados por los capitales transnacionales" [Obras, *op.cit.*].

Un dato que ilustra esto en el campo de la vivienda es el caso de la empresa constructora Corporación Geo, S.A. de C.V., que en esos cuatro años cambió su estructura comercial con el exterior. En 1994, con exportaciones por 190 mil nuevos pesos que representaban apenas 0.0002% del total exportado ese año por 29 empresas (808,560 miles de nuevos pesos), e importaciones por 22,078 miles de nuevos pesos que representaban 3.6% del total importado por las mismas 29 empresas, 608,858 miles de nuevos pesos, lo que arrojaba un saldo deficitario de 21,888 miles de nuevos pesos; en 1997 cambió a la siguiente estructura: con cero exportaciones, entre 34 empresas que en total sumaron 2,418,941 miles de pesos de exportaciones, importó insumos por 166,544 miles de pesos, 1.6% del total de 10,586,939 miles de pesos importados por las 34 empresas, lo que arrojó un saldo deficitario del 100%, es decir, 166,544 miles de pesos. Por su posición, en cuatro años esta empresa cambió de ser la última de siete empresas exportadoras y la número 7, de 29 empresas importadoras en 1994, a la número 6 de 34 empresas importadoras en 1997, con cero exportaciones.

Otro dato significativo son las *construcciones prefabricadas*. Antes de la entrada del TLC las exportaciones en este rubro variaron relativamente poco: disminuyeron de 4.9 millones de dólares en 1992 a 1.4 millones de dólares en 1994, en cambio las importaciones crecie-

ron abruptamente de 11.4 millones de dólares en 1992 a 120.2 millones de dólares en 1994 [CIHAC, 1995, con datos del Banco Nacional de Comercio Exterior].

En el primer año del TLC, por contraste, la exportación de construcciones prefabricadas se mantuvo casi la misma: 1.4 millones de dólares en 1994 y 922 mil dólares en 1996; en tanto las importaciones cayeron verticalmente de 120.2 millones de dólares en 1994 a 7.6 millones de dólares en 1996 [CIHAC, 1996].



4.3 PRODUCTIVIDAD DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL SECTOR VIVIENDA

La relación **capital/producto** elaborada para este ensayo⁷ muestra que sólo hay dos maneras de sostener la productividad en los proyectos innovadores: i. estableciendo en un nivel fijo la productividad de la tecnología convencional, que es lo usual en el corto plazo, haciendo resaltar la productividad ofrecida por las innovaciones; y ii. impulsando simultáneamente el crecimiento de productividad en ambas opciones, para beneficiar, no únicamente a las innovaciones en detrimento de las tecnologías convencionales, sino del sector vivienda en su conjunto, pues es éste el sentido real que asumen la eficiencia y la competitividad en el largo plazo. De ese modo, se decía hace seis años, la relación capital/producto podría elevar su intensidad sin por ello dejar de ofrecer empleo [Mercado, 1994].

El resultado al final del periodo es una pérdida de productividad en la tecnología convencional por las razones apuntadas en párrafos anteriores, y una nula realización de la productividad ofrecida por las innovaciones tecnológicas a falta de seguimiento empresarial e institucional se quedaron en proyectos inconclusos.

⁷ Ver nota 18.

4.4 INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR VIVIENDA

En cuanto a la integración tecnológica, que ya se vio, presenta problemas de interpretación, la conclusión es más contundente: frente al TLC, el desarrollo tecnológico de la vivienda en México repara poco en la integración; por el contrario, al parecer, lo que motiva a los productores de tecnologías es la diferenciación completa de sus propuestas respecto a lo existente, a veces injustificadamente, al grado de perseguir la singularidad por sí misma, sin tomar en cuenta lo demás, incluso al interior de sus propios proyectos se advierte esto. Se percibe entonces un problema de información y estrategia que podría subsanarse con la institucionalización de una *matriz tecnológica* que proporcione coherencia a las empresas e integración a los procesos.

4.5 CAPACIDAD TECNOLÓGICA DEL SECTOR VIVIENDA

Las capacidades tecnológicas del sector vivienda provienen de las empresas que lo conforman, al mismo tiempo que obedecen a la condición nacional del propio sector.

Desde la perspectiva de las empresas, las capacidades tecnológicas son de tres tipos

[Lall, 1994]: *de inversión*, necesarias para obtener la tecnología adecuada para diseñar, construir, equipar y conseguir el personal de trabajo; *de producción*, que cubren tanto tecnologías de proceso como de productos, así como funciones de vigilancia y control, incluidas en la ingeniería industrial; y *de vinculación*, requeridas para transmitir y recibir información, habilidades y tecnología de proveedores

de componentes o materias primas, subcontratistas, asesores, empresas de servicios e instituciones tecnológicas. Estos vínculos, por cierto, afectan, no sólo la eficiencia productiva de la empresa, sino, muy importante, la difusión de la tecnología en la economía y la profundización de la estructura industrial, esenciales ambas para el desarrollo industrial [Lall, *op.cit.*].

Tan importantes, o más que lo relativo a las empresas, están las capacidades tecnológicas nacionales de la industria, en general, y las de un sector, en particular. El desarrollo que alcanzan estas capacidades en un momento determinado, "es resultado de una compleja interacción de **estructuras de incentivos** (mediadas por las intervenciones gubernamentales para superar las fallas del mercado) con **recursos humanos, esfuerzos tecnológicos y factores institucionales**" [Lall, *op.cit.*]. La interacción de estos elementos determina qué tanto aprenden los productores las habilidades y dominan la información necesaria para utilizar las tecnologías industriales; y qué tanto los países emplean adecuadamente sus propios factores tecnológicos, los aumentan con el tiempo y crecen dinámicamente dentro del contexto de rápidos cambios tecnológicos [Lall, *op.cit.*].

Posiblemente en este aspecto, a diferencia de la productividad de las innovaciones y la integración tecnológica del sector vivienda sí hubo avances entre 1994 y 2000 mientras la Secretaría de Desarrollo Social actuó como catalizador del cambio tecnológico en la vivienda de interés social. Algunas empresas incrementaron sus capacidades tecnológicas y el sector vio crecer su institucionalidad en diversas áreas que, pese a las dificultades de realización, están creando un nuevo nicho de mercado.

Ejemplo de ello son las políticas emprendidas por grupos como GEO, ARA, Hogar, Urbi, Demet, Marhnos Vivienda y SARE, cuya presencia en la oferta de vivienda de interés social, en contraste con los organismos de vivienda, es cada vez mayor [Aguilar, 1999^a].



En el presente de 12 a 15 empresas, entre las que se cuentan éstas, participan con dos terceras partes de la construcción anual de vivienda de interés social. GEO, por ejemplo, produce 23,000; ARA, 18,000; Urbi, 12,000; Hogar, 5,000; SARE, 4,200; y Marhnos Vivienda, 2,000 [Aguilar, 1999b].

El problema es que este nicho sigue sin atender el sector mayoritario de la población, hacia el que, de acuerdo con el Concurso Nacional de Tecnologías para la Vivienda de Interés Social, se supone están dirigidas las innovaciones tecnológicas. En otros términos: la capacidad tecnológica del sector está siguiendo una trayectoria selectiva en función del mercado y no también de las necesidades sociales.

5. TRAYECTORIAS TECNOLÓGICAS DE LA VIVIENDA EN MÉXICO

De acuerdo con la hipótesis inicial, con el TLC dio comienzo en la vivienda mexicana una **nueva trayectoria tecnológica de largo plazo** que condiciona ya el comportamiento del sector, no obstante obedecer todavía a la combinación errática e ineficiente de las opciones que ofrece el mercado y no a una alternativa consolidada. El resultado es un **producto híbrido** que la práctica social define lentamente con base en el ensayo y error, por lo que se hace necesario impulsar la I+D, a fin de que esa práctica social sea más rápida y acumulativa en dirección a una **matriz tecnológica** que proporcione coherencia a todas las alternativas y asegure un proceso evolutivo integrado.

5.1 EL LARGO PLAZO EL PRODUCTO

Resalta el peso específico de las ofertas tecnológicas que se basan en paneles y estructuras, y se concluye que la tendencia es a sustituir las opciones de block o similar por las de panel y estructuras; es decir, en favor de edificaciones cuyo desarrollo tecnológico es intermedio, industrialmente hablando. Vistas de otra mane-

ra, las tendencias también indican que entre la opción convencional y la industrial podría estarse dando una complementariedad espontánea o cierta concurrencia tecnológica, muy ineficiente aún, y no una sustitución que implica el desplazamiento de una opción en la medida que otra se fortalece. También resalta que el uso de la tierra y los «otros» sumen 18%. Se percibe en ello una tendencia a retomar -refuncionalizar- tecnologías tradicionales muy eficientes que habían entrado en desuso por diversas razones.

Sin embargo, la misma tendencia sugiere que podría tratarse de una moda que no dispone aún de respaldos científicos suficientes y que por ello podría ser relegada nuevamente. Aquí cabría una mayor concurrencia, a fin de acercar estas tecnologías de gran calidad y bajo costo a las propiamente industriales, cuya base son paneles y estructuras. El problema es que por lo general son consideradas excluyentes por sus propios autores.

En cuanto a los materiales de construcción empleados la tendencia es continuar con el concreto armado como tal, o combinarlo con otros materiales. Y a que las principales innovaciones tecnológicas estén dirigidas hacia los muros y techos, y no a la cimentación. En los muros la mitad de las propuestas es compartida por soluciones a base de tierra (22%) y concreto (32%), la otra mitad es compartida por materiales tanto industriales, propiamente dichos, como convencionales. Una variedad así, por cierto, si quiere evitar la dispersión que impide alcanzar las escalas necesarias de producción y mercado, tendría que obedecer a una matriz tecnológica común (ver apartado 4.3). En los techos, una mitad de las propuestas también es compartida por soluciones a base de tierra y concreto, si bien en proporciones distintas, 10% y 48% respectivamente; mientras la otra lo es por



materiales diversos de manufactura industrial y/o convencional.

Una evidencia clara es que la madera no logra constituirse aún en opción franca de desarrollo tecnológico para la vivienda de interés social. Si esto obedece a que el tamaño del mercado es en realidad pequeño, por el rechazo cultural y otros factores adversos, entonces la tendencia es correcta; pero si obedeciera a un desarrollo tecnológico insuficiente, entonces podría verse seriamente afectado cuando el mercado interno se abra completamente a las tecnologías muy eficientes de Estados Unidos y Canadá que se basan en la madera.

Resumiendo, se confirma que el tipo de tecnología tiende a privilegiar los paneles y las estructuras, en lugar de las piezas demasiado pequeñas (block) o demasiado grandes (la vivienda como un producto único e indivisible), y que, notoriamente, no es claro si el desarrollo tecnológico debe orientarse hacia la industrialización franca, la racionalización de sistemas convencionales o a la refuncionalización de sistemas tradicionales como la tierra. Probablemente lo que ocurra sea un despliegue paralelo de todas las opciones, hacia productos híbridos, por lo que se necesitaría una matriz tecnológica que les asegure coherencia y posibilidades reales de mercado. Esta observación se desarrolla en los apartados 5.2 y 5.3.

LOS PROCESOS

En los rendimientos la muestra reveló que dos terceras partes ofrecen soluciones de vivienda cuya superficie es de 43m² a 70m², mientras la otra tercera parte, o son demasiado pequeñas o demasiado grandes para los estándares comerciales de la vivienda de interés social. No obstante, las menores de 43m² podrían estar cubriendo el submercado de cuartos aislados, casetas de vigilancia, bodegas o pies de casa; mientras las mayores de 70m², que no por grandes son más eficientes, podrían estar ofertándose en el submercado de clase media que así

resuelve sus necesidades, no de la casa familiar, sino de las ampliaciones que le siguen a la versión original de ésta.

La tendencia a diferenciar la oferta tecnológica de vivienda por submercados se ve reforzada por otras dos tendencias simultáneas: la de abatir costos por metro cuadrado y disminuir tiempo en ejecución de obra.

En los atributos la evaluación no es tan clara como con los rendimientos, en virtud de las respuestas entregadas por los concursantes. Su adaptabilidad, al parecer, es completa, lo mismo con los reglamentos de construcción existentes que con los diversos climas del territorio nacional y los distintos tipos de suelo. Igual es, según parece, con distintas soluciones arquitectónicas. Sin embargo sólo una parte mínima acepta emplear materiales regionales, y otro tanto materiales completamente industrializados; el resto dice adaptar unos y otros en sus propuestas tecnológicas. Tiene que ver esto con el tipo de tecnología empleada: una tercera parte es industrializada en sitio, y una cuarta parte lo es en planta; el resto es mixta. No hay, pues, una tendencia clara a que un tipo de tecnología domine sobre los demás, más bien se confirma lo contrario: que las innovaciones tecnológicas de la vivienda en México son progresivas, mezclando diversos tipos, desde el tradicional hasta el industrializado en planta, pasando por el convencional.

En resumen, las tendencias son a disminuir costos y tiempos de ejecución y -muy importante- a diferenciar la oferta por submercados. También a que los proyectos sigan una trayectoria progresiva de cambio tecnológico, combinando todos los tipos (convencional, industrializado en sitio, industrializado en planta) y dirigiéndose claramente hacia la estructura (muros, castillos, cadenas, techos).

En el uso eficiente de los recursos, por su parte, se confirma una tendencia observada anteriormente en la evaluación de las categorías A y B por separado: dos terceras partes orientan sus innovaciones hacia tecnologías

de baja intensidad en el uso de la maquinaria y equipo, mientras que una tercera parte hace lo contrario. Y esto no se corresponde con un incremento proporcional en la mano de obra, pues tres cuartas partes de los proyectos emplean dos a tres veces menos mano de obra que la tecnología convencional.

La tendencia, entonces, es que la innovación tecnológica se dirija hacia el ahorro de maquinaria, equipo, mano de obra y tiempo de ejecución; y a ofrecer mayor superficie; pero no mayor calidad ni mejor diseño. Otra tendencia manifiesta es disminuir considerablemente el uso del cemento y el acero, más el primero que el segundo; y ahorrar agua durante la construcción, no por decisión expresa, sino por el uso creciente de los elementos prefabricados, que en sus soluciones de ensamblaje en obra no reclaman agua, aunque sí durante su fabricación en planta.

LA EMPRESA

Todo esto tiene que ver con el desarrollo empresarial del sector. El perfil profesional de las 31 empresas finalistas, por ejemplo, indica que el desarrollo tecnológico de la vivienda radica esencialmente en el sector privado, empresas y personas físicas, que se ocupan de ello un 87% del universo estudiado⁸. El resto es compartido por instituciones académicas, dependencias públicas y organizaciones sociales; es decir, por agrupaciones públicas que tienen injerencia en el ramo o agrupaciones, tanto profesionales como sociales, cuyo objeto de trabajo es la vivienda o el bienestar social.

La tendencia, así seguir siendo el sector privado quien se encargue de producir y comercializar las tecnologías de vivienda. A mediano plazo, sin embargo, la tendencia enfrentará un límite imposible de franquear, si no son fortalecidos institucionalmente los aspectos científicos y sociales del cambio tecnológico. Deberá aumentarse el peso relativo de los sectores público y académico en los procesos de innovación tecnológica que emprende el sector privado. Y, muy importante, fortalecer el de-

sarrollo empresarial de éste sin el cual no sería posible consolidar una trayectoria firme.

Por su lugar de procedencia, una tercera parte de las entidades federativas están participando en el cambio tecnológico, pero es en la ciudad de México (42% en el Distrito Federal y 10% en el Estado de México) donde se concentra más de la mitad. Les siguen en importancia: Baja California, Aguascalientes, Jalisco, Tamaulipas, Campeche, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Puebla. La tendencia, pues, es a que el desarrollo tecnológico de la vivienda se localice en el territorio comprendido entre el centro y el norte del país por dos razones: una, porque ahí seguirán concentrándose tanto el crecimiento demográfico como el industrial, es decir, la demanda potencial; y dos, por su proximidad con el mercado norteamericano de la construcción, es decir, con la oferta de productos y sistemas constructivos industrializados.

También se puede destacar la «informalidad» del desarrollo tecnológico. En efecto, de acuerdo con la caracterización de «formales» e «informales», que hace de las empresas el INEGI, según estén o no afiliadas a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, la tendencia es que dicho desarrollo ocurra por fuera de la Cámara que agrupa a los constructores e incluso de las agrupaciones y colegios profesionales del ramo. No por eso el desarrollo tecnológico no es profesionalizado, pues un 81% de las empresas son administradas profesionalmente; además de que un 36% respon-



⁸ «La mayoría de los inventores se sostiene con sus propios recursos. Venden sus casas, autos, o incluso piden préstamos para hacer prototipos, y después se topan con dificultades para patentar sus creaciones» [Reforma/Cultura, 200]. Este razonamiento expresado al campo de las innovaciones tecnológicas del país, es perfectamente aplicable al sector vivienda.



den ya a formas modernas de organización empresarial (matrices + filiales), mientras que el resto se declara «independiente».

Así, la tendencia es a aumentar el peso relativo de las organizaciones empresariales de corte corporativo, al mismo tiempo que las empresas independientes que prestan servicios profesionales muy calificados. En este panorama, podría ocurrir que las empresas ineficientes subsistan o incluso sigan creciendo en número mientras el mercado de tecnología se conserve predominantemente informal, como es el caso hoy, pero tenderán a desaparecer cuando ocurra lo contrario.

En su mayor parte los propietarios de las empresas finalistas cuentan con estudios superiores (licenciatura, maestría), pero son minoría los que cuentan con más de cinco años al frente de sus empresas o con experiencias previas de igual o más tiempo. Aparentemente el mercado de tecnologías para la vivienda de interés social comienza a ser un sector de inversión que ofrece cierta estabilidad comercial a sus propietarios, quienes a su vez incorporan un nivel educativo cada vez más alto a su trabajo, sin embargo, el que dos terceras partes de los propietarios hayan entrado a este mercado hace menos de cinco años igual indica que no logran aún estabilizarse. Con los gerentes ocurre algo similar: 68% dice contar con estudios superiores (licenciatura, maestría) pero un 84% tiene menos de cinco años en su empleo actual y un 76% menos de cinco años de experiencia previa en la conducción de proyectos tecnológicos. Y también eso sucede con los técnicos: poco más de una tercera parte cuenta con estudios superiores y tiene menos de cinco años en su

trabajo actual; mientras que su experiencia previa es casi inexistente.

Las tendencias observables en los recursos humanos de las empresas apuntan claramente hacia profesionalizar el mercado laboral, pero tal vez por mucho tiempo, todavía en condiciones inestables, lo cual es corroborado por el tamaño y producción de las empresas. En esto la tendencia es que el tamaño se mantenga en el nivel micro, lo mismo por el número de trabajadores que por el valor de los activos fijos, sin que eso signifique eficiencia, pues igualmente reducido es el número de viviendas producidas al año y, consiguientemente, el volumen de las ventas anuales.

Así, las tendencias indican que el desarrollo tecnológico está teniendo lugar sobre una planta productiva muy pequeña en recursos disponibles y producción, cuyas posibilidades para crecer y posicionarse competitivamente en el mercado dependerá de dos factores: incremento sustantivo de las inversiones propias, incluidas las destinadas a la I+D y, desde luego, los activos fijos, o mejor aún, asociarse con otras empresas e instituciones científicas para ganar escala, socializar costos y situarse, a corto plazo, en la frontera del cambio tecnológico.

En cuanto al origen y destino de las ideas, la muestra indica que dos terceras partes de las empresas generan internamente las ideas innovadoras y que, en la misma proporción, les toma cinco años desarrollarlas hasta su puesta en el mercado, y que casi en su totalidad (88%) las financian con sus propios recursos. Entonces, el desarrollo tecnológico de la vivienda se basa en ideas relativamente simples que son desarrolladas al interior de las empresas y puestas en el mercado casi inmediatamente, empleando sus propios recursos. Implica que hay límites a dicho desarrollo, impuestos por las formas organizativas de la empresa. Hay, sin embargo, una aparente eficiencia en estas formas empresariales de impulsar el desarrollo tecnológico, pues sólo una cuarta parte de las innovaciones se encuentra aún en la fase experimental.

En otros términos, tres cuartas partes de las empresas encuestadas han superado la fase experimental, dos terceras partes tienen sus innovaciones protegidas con patentes y, más de la mitad, cuenta con la norma oficial correspondiente. De ser así, la tendencia es consolidar la propiedad intelectual del sector antes, aparentemente, que su propio desarrollo como empresa y como nicho tecnológico.

La autoevaluación es muy indicativa al respecto, a juzgar por sus respuestas, los productores de tecnología ponderan con mayor valor (superiores a 75 en escala de 1 a 100) sus aportaciones a la productividad, ahorro de energía, mejoramiento del medio ambiente, disminución de costos, calidad, prestigio de la empresa, nuevas ideas, nuevos productos, nuevas empresas y competitividad.

LA POBLACIÓN OBJETIVO

Las tendencias indican que el ámbito territorial denominado «ambos» será el que ofrezca mejores oportunidades para el desarrollo tecnológico de la vivienda, siempre que al mismo tiempo se asegure la especificidad de lo urbano y lo rural, desde todos los puntos de vista. En la muestra de los 31 trabajos la opción urbana significa sólo una tercera parte (32%), la rural, con 15% y la mixta con 52%. Esta distribución obedece claramente a la estructura de un mercado cuya componente rural o semirural es importante como demanda potencial, pero no conforma todavía una tendencia firme pues la opción «mixta» no está desarrollada con propiedad.

En realidad se trata de propuestas tecnológicas urbanas que pretenden incursionar en los procesos habitacionales del medio rural, pero sin reparar en sus particularidades. El tipo de tecnologías empleadas confirma lo anterior, pues un 12% son de block, 40% de panel, 30% con estructuras, 6% con tierra y 12% con «otros» materiales distintos a éstos.

Desde el punto de vista social, la muestra de los 31 proyectos indica que dos terceras partes de las innovaciones tecnológicas están

dirigidas a los sectores populares, una cuarta parte a la clase media baja y sólo una parte marginal a la clase media. Ninguna, aparentemente, a los grupos de mayor ingreso. Además, una tercera parte involucra a los usuarios entre 0 y 50%, mientras la mayoría —dos terceras partes— lo hace entre 50 y 100%. De confirmarse esto como tendencia, el problema que surge de inmediato es el de la transferencia y la asimilación tecnológica entre sectores sociales diversos, a fin de evitar una característica común de la tecnología convencional: la disminución de costos con base no en el incremento de la productividad propiamente dicha, sino en la sobreexplotación de la fuerza de trabajo, bajo la forma de «participación social».

5.2 LA OPCIÓN HÍBRIDA

De los apartados anteriores se concluye que hasta el momento ninguna de las opciones ofrecidas en el mercado es tan sólida como para dirigir el cambio tecnológico de la vivienda de interés social, y aunque abundante, el conjunto de ellas no constituye un modelo estratégico a seguir, a diferencia de sus socios comerciales de América del Norte, cuyas opciones tecnológicas de la vivienda —abundantes en número— giran alrededor de unas cuantas constantes básicas [Mercado, Adams y Mercado, 1995].

La construcción de vivienda en México tiene hacia un *producto híbrido*, que mezcla diversos tipos tecnológicos sin el predominio claro de uno sobre los otros. Su evolución acusa una mezcla indiscriminada de alternativas, desde la tradicional hasta la industrializada en sitio o en planta, pasando por la convencional, procuradas más por el libre comercio y el crecimiento económico que por la investigación científica, lo que da lugar, de una parte, a la dispersión que impide alcanzar escalas suficientes de producción, mercado y acumulación tecnológica y, de otra, a que las innovaciones se localicen básicamente entre el centro y el norte del país, en virtud de que ahí es donde se concentra la *demand*

potencial, y de que se está más cerca del mercado norteamericano de la construcción esto es, de la *oferta* —en ocasiones desvalorizada- de *productos y sistemas constructivos industrializados*.

En México, pues, la opción híbrida de vivienda sigue ya una trayectoria tecnológica propia que la distingue de la demás opciones que le dieron origen. Esta trayectoria, sin embargo, aunque sostenida en ritmo, es incierta en lo que a dirección se refiere. Cuenta ya con la condición de *producto final*, comparable a otros en número de atributos, pero no en calidad ni coherencia, pues mientras la trayectoria tecnológica de los otros productos es conducida sistemáticamente hacia objetivos más o menos precisos, la opción híbrida carece de ello por tratarse de un producto que se genera socialmente, sin propietario visible ni controles de calidad.

Luego, al lado de la tecnología convencional y las innovaciones sistemáticas, el panorama tecnológico de la vivienda en México presenta una opción híbrida que gana espacio entre constructores y consumidores, si bien en condiciones inadecuadas por carecer de un rumbo programático específico.

5.3 MATRIZ TECNOLÓGICA

La información obtenida en el I Concurso Nacional de Tecnologías para la Vivienda de Interés Social dejó ver que a principios de los noventa se estaba frente a un universo amplio de proyectos (160) con elevada integración tecnológica, listos ya para ampliar su presencia en el mercado o ingresar a él por vez primera. Sin embargo, al estudiar los 31 trabajos que integran la muestra pudo verse que no había entre sí una línea clara de integración, no obstante que la opinión de los concursantes era de que la *adaptabilidad*⁹ de sus propuestas tecnológi-

cas era del 100%. Se llegó a la conclusión de que los proyectos —con las excepciones del caso- no estaban completamente listos para comercializarse en gran escala.

Así, la opinión de los concursantes era de que lo que requerían sus proyectos eran oportunidades de trabajo —cuanto más grandes mejor— para ampliar su presencia en el mercado o ingresar a él por vez primera. La opinión de los investigadores, en cambio, fue que además de ello, e incluso antes, lo que requerían era elevar su integración tecnológica y, en muchos casos, su nivel de desarrollo tecnológico, para establecer la plataforma institucional de una política de fomento tecnológico a la vivienda de interés social. Se constató, además, que la práctica social estaba produciendo un producto híbrido muy novedoso, pero tan disperso como ineficaz.

La recomendación fue que la I+D podía contribuir a que esa práctica social fuera más rápida y acumulativa, no en dirección a un modelo nuevo de vivienda que sustituyera a los anteriores, sino hacia una *matriz tecnológica* que, además de potenciar las alternativas existentes, les proporcionara coherencia interna y asegurara un proceso evolutivo integrado. De ese modo, tecnologías convencionales, tradicionales, innovadoras e híbridas serían el objeto de dicha matriz. Por el momento ninguna de ellas conforma una alternativa suficientemente superior a las otras y, al parecer, no conviene que así sea. Por el contrario, todo indica que en México es conveniente fomentar la evolución de todas las alternativas tecnológicas de vivienda, como parte un proyecto integral que racionaliza el mercado interno y eleva las oportunidades de competencia frente a sus socios comerciales de América del Norte.

6. CONCLUSIÓN

A seis años del TLC no hay elementos todavía para hablar propiamente de un mercado de tecnologías de vivienda en México, esto es, de la existencia de una oferta y una demanda social articuladas eficientemente por un con-

⁹ El concepto de *adaptabilidad* (de acuerdo con la metodología empleada en el Concurso) contempla cinco aspectos que miden la integración tecnológica de los proyectos innovadores: reglamento de construcción y normas complementarias, climas, tipos y resistencia de suelo, materiales regionales y adaptación a diversas soluciones arquitectónicas y constructivas tanto convencionales como innovadoras [SEDESOL/UAM-X, 1994].

junto de empresas, productos y procesos consolidados; o siquiera respaldadas con instrumentos convenientes.

Sin embargo, pese a esas carencias, debe reconocerse que la infraestructura existente (industrial, técnica, empresarial) presenta ya un tamaño y diversificación considerable, de lo cual se han venido haciendo cargo los propios productores; y que a partir de ella pueden instrumentarse simultáneamente un programa institucional de apoyo a la productividad y otro a la eficiencia y competitividad sostenidas. En cambio, en el medio académico, donde la I+D puede desplegarse con mayor propiedad sin los costos del productor individual, el apoyo debe ir más lejos, dado el rezago tan pronunciado que acusa frente a otros países y a las necesidades internas de la rama.

La crisis económica de 1994 y sus secuelas, a lo largo de la década, alteraron las tendencias que desde la década pasada apuntaba ya la apertura comercial en sectores como la industria de la construcción y la vivienda, retrasando en esta última, por ejemplo, la bursatilización de la cartera hipotecaria para elevar el tamaño del mercado. Significa que el impacto del TLC en estos seis años, a causa de la recesión, no es todavía un hecho consumado: modificó muy poco el mercado de construcción de vivienda y apenas la ingeniería de procesos (maquinaria, equipo, herramientas, capacitación, organización del trabajo).

En cambio se hizo sentir en la diversificación selectiva de productos finales importados¹⁰ y, sobre todo, en el posicionamiento de nuevas empresas comercializadoras de productos y sistemas constructivos, a través de la red de distribución existente o trayendo sus propias instalaciones (Home Mart, Total Home, Dekor Center, etc.), y también de organismos prestadores de servicios integrados (tecnología, ingeniería financiera, diseño, construcción, supervisión, venta de equipo, etc.) como Canadian Commercial Corporation (CCC) y Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) que operan bajo convenios bilaterales en más de 50 países, entre ellos México, a partir de 1999 [In-

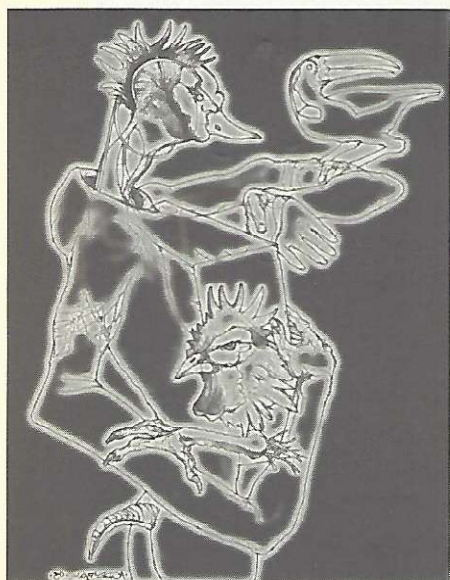


fonavit, 1999]; y empresas particulares asociadas con sus homólogas mexicanas en materia de financiamiento y construcción de vivienda media e interés social.

En los años por venir será necesario abordar tres aspectos básicos: un estudio comparativo de las tecnologías empleadas en la industria de la construcción de los tres países; un seguimiento de los impactos que trae consigo el TLC en el sector; y el diseño de líneas de investigación conjunta que propicien la integración tecnológica con miras a elevar las ventajas comparativas de México.

Un programa así deberá instrumentarse prácticamente, desde el origen, sus bases científicas propiamente dichas. La integración tecnológica de esta industria no podrá efectuarse sobre bases convenientes, si no se le atiende desde sus fundamentos científicos. Por sí sola la venta y compra de maquinaria y productos existentes en el mercado internacional no significará un desarrollo de la misma. Podría incluso obstaculizarlo y hasta profundizar en los tres países una característica que les es común: la ineficiencia en el uso de los recursos naturales (agua, energía, madera, etc.) y el empleo improductivo -sobreexplotado- de la mano de

¹⁰ La expansión indiscriminada, con tipos de cambio peso-dólar más favorables, ocurrió entre 1990 y 1994.



obra; y otra más: la subutilización estructural de la capacidad instalada (por recesión, obsolescencia, etc.) que desde el punto de vista económico representa pasivos y elevados costos de producción.

Precisamente la integración tecnológica de la industria de la construcción entre México, Estados Unidos y Canadá puede iniciarse a partir de la capacidad subutilizada y no sólo de los inventarios desvalorizados que ofrece ahora el mercado. Desde

ahí puede orientarse la reconversión industrial que en adelante mire por el uso racional de los recursos y controle los impactos ambientales que supone la fabricación de materiales de construcción. Para ello es necesario contar con bases científicas sólidas acordadas y desarrolladas simultáneamente en los tres países, que luego sean difundidas entre la planta industrial; y por tanto, instrumentar un programa trinacional de investigación que involucre a los gobiernos con la comunidad científica y los sectores productivos.

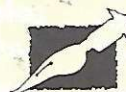
El diseño de una investigación así comprendería varios pasos. A manera de ejemplo se citan algunos:

En primer término, un acercamiento conceptual a la industria de la construcción de los tres países, desde la perspectiva de las ciencias aplicadas; en segundo, una evaluación de la capacidad instalada y su posible complementariedad; en tercero, un análisis de la vivienda de interés social dirigida a los sectores de bajos y medianos ingresos en los tres países; en cuarto, un estudio de factibilidad para reorientar la capacidad subutilizada de las tres industrias hacia la innovación tecnológica que

resulte de interés común; en quinto, la elaboración de anteproyectos que respondan a las exigencias tecnológicas y jurídicas de los tres países; y en sexto, la realización de prototipos experimentales.

Para el caso mexicano, paralelamente, deberán aplicarse las técnicas de calidad total. De acuerdo con Bucio [2001] la productividad por sí misma no refleja los requisitos de calidad, por lo que se requiere un Plan de Calidad de la Vivienda que combine de manera positiva factores usualmente contrapuestos (diminución de costos; viviendas seguras, modernas y económicas; satisfacción de necesidades sociales, etcétera) a través de tres vertientes de trabajo: 1. regulación y normalización técnica; 2. promoción y difusión; y, 3. verificación y certificación. Señala este autor que la apertura comercial ha originado que la reglamentación y normalización, y con ello la certificación, tomen cauces nuevos en nuestro medio el mercado exige cada vez más que los productos y servicios a la vivienda obedezcan a normas, que al mismo tiempo que atienden las necesidades de los usuarios, promuevan, y se benefician, de un desarrollo sano del comercio internacional¹¹.

Lo relevante de la investigación que aquí se propone radica en la formulación científica del tema tecnológico de la vivienda, a diferencia de los planteamientos habituales que tienden a ubicarlo como un asunto meramente de diseño novedoso (o moda) y posición coyuntural en el mercado que a la larga resultan inestables. El balance de seis años del TLC confirma entonces que en México el panorama tecnológico de la vivienda es altamente promisorio, pero que su materialización con fines sociales se verá obstaculizada todavía por numerosos factores. *AMM*



¹¹ La propuesta del Plan de Calidad de la Vivienda está en la referencia citada. Ver bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites A., Jaime. *Trayectorias tecnológicas en la manufactura. La industria embotelladora de refrescos en México*, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, DCSH, Departamento de Producción Económica, 1992.
- . *Cambio institucional e innovación tecnológica*, México: UAM-Xochimilco, 1995.
- Aguilar, Alberto. 1999a. "Vivienda" en *Periódico Reforma/Negocios*, p.3-A, 27-julio-1999.
- . 1999b. "Vivienda" en *Periódico Reforma/Negocios*, p.3-A, 28-julio-1999.
- Annerstedt, Jan. "La medición de la ciencia, la tecnología y la innovación", en Salomon, Jean-Jacques, Francisco Sagasti y Céline Sachs (Comps.), *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo*, México: Universidad de las Naciones Unidas, Centro de Investigación y Docencia Económicas y Fondo de Cultura Económica, 1996.
- Briscoe, Geoffrey. *The economics of the construction industry. Construction technology and management*, London: B.T. Batsford Ltd, in association with the Chartered Institute of Building, 1992 (reprinted).
- Bucio Mújica, Franco M. *Plan de Calidad de la Vivienda*, México: Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCE), ponencia presentada en el Foro de Consulta de Vivienda convocado en la ciudad de México por la Universidad Iberoamericana, la Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores, febrero 8 de 2001.
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. *Informe correspondiente al primer trimestre*; en *Reforma/Negocios*, p.5-A, 19 mayo 1999.
- CIHAC. *Catálogo CIHAC de la Construcción. El mercado de la construcción. Un perfil de su industria y servicios*, México: Centro Impulsor de la Construcción y la Habitación, A.C., 1995, 1996.
- Connolly, Priscilla. "La industria de la construcción y relaciones de trabajo en la producción habitacional en México", en Michel, M.A. (Coord.), *Procesos habitacionales en la ciudad de México*, México: SEDUE-Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 1988.
- Corona Treviño, Leonel (Coord.). *Cien empresas innovadoras en México*, México: UNAM/Seminario Economía de la Tecnología y Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa/Las ciencias sociales, 1997.
- . "La teoría evolucionista en la economía de la tecnología", en Corona T. L. (Coord.), *Teorías económicas de la tecnología*, México: Ed.JUS/IPN-CIECAS, 1999.
- Dosi, Giovanni. *Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*. North Holland: Research Policy II (1982) 147-162. Cit. Corona, 1999, op.cit., 1982.
- Dosi, Giovanni, Keith Pavitt y Luc Soete. *La economía del cambio tecnológico y el comercio internacional*, México: CONACYT-SECOFI, 1993.
- Fergus, O., con dibujos de Violet-Le-Duc y J.M. Narro. *La evolución de la vivienda humana*, 1954.
- Hualde, Alfredo. "Cambio tecnológico e innovación", en Jordi Micheli, (Comp.), *Tecnología y modernización económica*, México: UAM-Xochimilco, 1993.
- INEGI. Varios años, censos respectivos. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. "Muchos inventos pocas patentes" en *Periódico Reforma/Cultura*, p. 1-C, 15- enero-2001.
- INFONAVIT. "El Infonavit y organismos canadienses firman Carta de Intención para fortalecer la edificación de vivienda popular en México", en *Este País. Tendencias y Opiniones*, núm 98, mayo de 1999, p. 13, 1999.
- Katz, Jorge. "Tecnología, economía e industrialización tardía" en Salomon, Jean-Jacques, 1996.
- Francisco Sagasti y Céline Sachs (comps.). *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo*, México: Universidad de las Naciones Unidas, Centro de Investigación y Docencia Económicas y Fondo de Cultura Económica.
- Lagos Chávez Irán. "La teoría evolucionista y el comercio internacional", en Corona T., L., coord., *Teorías económicas de la tecnología*, México: Ed.JUS/IPN-CIECAS, 1999.
- Lall, Sanjaya. "Las capacidades tecnológicas", en Salomon, Jean-Jacques, Francisco Sagasti y Céline Sachs (Comps.), *Una búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo*, México: Universidad de las Naciones Unidas, Centro de Investigación y Docencia Económicas y Fondo de Cultura Económica, 1996.
- Mercado M., Angel. *Teoría económica de las innovaciones tecnológicas. Tecnología y construcción de la vivienda en México*. UAM-Xochimilco/CSH, Doctorado en Ciencias Sociales, Serie Ensayos de Investigación DOC.CS.A.AMM 18/94-P, 1994.

- Mercado, Angel (Mexico), Steffanie Adams (Toronto, Canada) and G. E. Mercado (Houston, USA). *Technological trends in North American Housing*. Mexico, United States & Canada: R+D for Housing Technology, 1995.
- Mercado M., Angel. *Cien indicadores de la vivienda en México*, UAM-Xochimilco/CSH, Doctorado en Ciencias Sociales, Serie Ensayos de Investigación DOC.CS.AMM /2000-1.
- Mercado M., Angel (Coord.). *Memoria técnica del I concurso nacional de tecnologías para la vivienda de interés social en México*, 2 vols., México: SEDESOL/UAM-X, 1993.
- _____. *Fomento tecnológico de la vivienda de interés social en México*, 5 vols., México: SEDESOL/UAM-X, 1994.
- Mercado Quiñones, Alejandro. *Maquinaria, herramienta y equipo empleados en la industria de la construcción mexicana*, México: Instituto Tecnológico de la Construcción, documento de trabajo, 1996.
- Nelson y Winter. *An evolutionary theory of economic change*. Ed. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, y Londres, Inglaterra. Cit. Corona, 1999, op.cit., 1982.
- Ochoa Martínez, Raquel. "El legado de Fox. ¿Las cuentas claras...?", en *Revista Obras*, enero 2001, año XXVIII, No. 337. México: Grupo Editorial Expansión, 2001.
- Pavvit, K. "Sectorial pattern of technical change: toward a taxonomy and theory", en *Research Policy*, No. 13, North Holland. Cit. Corona, 1999, op.cit., 1984.
- Pérez, C. "Technical change, competitive restructuring and institutional reform in developing countries", SSP Publications, Discussion paper No. 4, The World Bank, Washington, D.C. december (versión en español publicada por el Trimestre Económico, No. 233, Enero-Marzo, 1992, México, pp.23-64). Cit. Corona, 1999, op.cit., 1989.
- Ramírez, José Carlos. *Los efectos del TLCAN sobre comercio y la industria en México*, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Documento de Trabajo Número 176, 1999.
- Reforma con datos de la CMIC. *Negocios*, p. 9-A, *Repunta la construcción*, 13-agosto-1999.
- Reforma/Infosel. *Negocios*, p. 12-A, 5° Informe de Gobierno/ Sectores, 30-agosto-1999.
- _____. *Negocios*, p. 1-A, *Fortalezas y rezagos*, 31 agosto 1999.
- Revista Obras, nov 1995, año XXIII, Vol. XXIII, No. 275, *Informe especial. Exportación e importación en la construcción*. México: Grupo Editorial Expansión.
- _____. oct 1998, año XXV Vol. 25, No. 310, *Informe especial. Exportación e importación en la construcción*. México: Grupo Editorial Expansión.
- Rubio, Luis. "El TLC: Sin lágrimas ni risas. Un diagnóstico sobre los resultados del TLC", en *Revista Nexos* 261, sep 1999, México, 1999.
- Santiago, Augusto. *Invenovación*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1981.
- SEDUE. *Explosión de insumos e impacto macroeconómico de la vivienda en la industria de la construcción*. México: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Dirección General de Normas e Insumos de Vivienda, Dirección de Insumos para la Construcción, 1992.
- SEDESOL. *Catálogo del I concurso nacional de tecnologías para la vivienda de interés social*. México: Secretaría de Desarrollo Social, 1993.
- Sosa, Pablo. entrevista al periódico *Reforma/Cultura*, 15-enero-2001, p. 1C, 2001.
- United Nations. *Construction statistics yearbook, annuaire statistiques du bâtiment et des travaux publics*, New York, 1988.
- United Nations Centre for Human Settlements (Habitat). *Technology in human settlements: role of construction*; Nairobi: UNCHS, HS/262/91E, 1991.
- Ziccardi, Alicia. *Las obras públicas de la ciudad de México (1976-1982). Política urbana e industria de la construcción*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales, 1991.



FRONTERA NORTE

estudios ambientales, culturales, de población, de administración pública, económicos, sociales

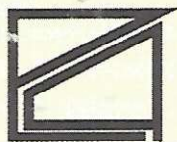
VOL. 14

ENERO-JUNIO

2002

Contenido:

- From Civic Association to Political Participation: Mexican Hometown Associations and Mexican Immigrant Political Empowerment in Los Angeles
- Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte de México
- Imágenes de ONG ambientalistas en la Frontera México, Estados Unidos
- Los desastres naturales en Mexicali, B.C." Diagnóstico sobre el riesgo y la vulnerabilidad urbana
- Medical Compliance and Childhood Asthma on the Mexican Border: "They think you are God"
- Ritualidad intercultural en el espacio urbano: Los powwows y la negociación de fronteras étnicas
- La herencia jesuita en el arte de los indígenas del noroeste de México



espacio abierto

Cuaderno Venezolano de Sociología

Universidad del Zulia

ISSN 1315-0006

COEDICIÓN

convergencia
REVISTA DE *Ciencias Sociales*
Año 9 N°28 Mayo-Agosto 2002
Universidad Autónoma del Estado de México



Vol. 11. N° 2, Abril - Junio de 2002

Auspiciada por la Asociación Venezolana de Sociología
y la International Sociological Association

