

CEPAL/ILPES (0593)

INT-0593

AMERICANO Y DEL CARIBE  
ECONOMICA Y SOCIAL



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
INSTITUTO DE ESTUDIOS URBANOS

# REVOLUCION TECNOLOGICA Y REESTRUCTURACION PRODUCTIVA: IMPACTOS Y DESAFIOS TERRITORIALES

Santiago de Chile — 22 a 25 de agosto de 1989

Serie IEU/ILPES 01



CIUDAD Y CAMBIO TECNOLOGICO

Pablo Gutman



## CIUDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO

Pablo Gutman  
CEUR / Argentina  
Junio 1988

### I

Durante 1980-1988 el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR, Buenos Aires) participó del proyecto regional "Prospectiva Tecnológica para América Latina (PTAL), en el que tomaron parte universidades y centros académicos de México, Costa Rica, Venezuela, Brasil y Argentina. El objetivo general del proyecto fue el de producir recomendaciones de política científica y tecnológica para la región, de caras a la intensa ola de cambios tecnológicos en marcha a escala mundial.

Le cupo al CEUR explorar, dentro de dicho contexto, las relaciones entre el crecimiento urbano y el cambio tecnológico. Aunque el informe final de proyecto no ha sido aún editado, numerosas publicaciones del mismo han aparecido en revistas académicas en los últimos años (algunas aparecen citadas en la bibliografía anexa).<sup>1</sup>

El presente documento recoge elementos de un capítulo que formará parte de una de las publicaciones del proyecto PTAL. Para el mismo han colaborado Susana Finkelievich, Andrés Cotic, Rafael Rofman, y Guillermo Dascal, además del autor.

En la sección II se hace una breve introducción a las dimensiones de los futuros escenarios urbanos de América Latina. En la sección III se definen los alcances del tema "cambio tecnológico y ciudad" para el presente trabajo y en la sección siguiente se exploran los posibles efectos de las nuevas tecnologías en los escenarios futuros de América Latina y en particular en sus componentes urbanos. En las dos secciones siguientes, V y VI, se discute la posibilidad de asociar cambio tecnológico y necesidades básicas y las áreas donde esta asociación parece más promisoría para la ampliación de la oferta urbana de vivienda y servicios básicos.



---

<sup>1</sup> Entre los trabajos publicados del proyecto PTAL varios de ellos tiene que ver con los diferentes marcos metodológicos para pensar el futuro de la región en una situación de rápidos cambios a escala mundial, tema que me parece será parte, directa o indirectamente, de las discusiones de este seminario. Véase al respecto Gutman, 1987.

## II

Durante milenios las ciudades han sido el centro del cambio, incluida la innovación tecnológica. Pero hasta muy recientemente este cambio debía arrastrar tras él una población mayoritariamente rural. Aún Europa y Norte América desde la revolución industrial hasta bien entrado el siglo XIX eran mayoritariamente rurales.

El contexto social y demográfico de la actual ola tecnológica es sustancialmente diferente y está caracterizado por la urbanización generalizada. Por primera vez en la historia de la humanidad, el mundo será mayoritariamente urbano. No sólo el porcentaje de población que vive en las ciudades sino también su concentración en grandes metrópolis y el peso mayoritario y creciente de la población urbana del Tercer Mundo dan un marco social totalmente diferente a la actual ola de cambios técnicos. El cuadro 1 ilustra adecuadamente estos puntos.

Entre 1980 y el 2025 se estima que la población urbana del Tercer Mundo aumente más de 4 veces (un poco menos de 3 si comparamos 1990 con 2025). Mientras tanto la población rural sólo lo hará en un 20% (o un 8% si tomamos el lapso 1990-2025).

Comparativamente al resto del Tercer Mundo, América Latina presenta para los inicios del siglo XXI un cuadro de mayor madurez demográfica, con tasas de crecimiento en constante declinación, una población rural que disminuye en términos absolutos y un peso relativo de los diferentes tamaños de ciudades que permanece apreciablemente estable. También la distribución espacial tiende a estabilizarse. Las ciudades que ya existen crecen rápidamente pero es poco previsible que surjan nuevas ciudades en número y dimensiones signifi-

Cuadro 1: Tendencias de la urbanización mundial

	1950	1980	2025
a) Población urbana, como % de la población total			
1. Países industrializados	53,6	70,6	85,4
2. Tercer Mundo	17,3	29,4	57,4
3. América Latina total	41,1	65,3	84,2
4. Sudamérica Templada	64,8	82,4	92,5
b) Población urbana (millones)			
1. Países industrializados	445,7	801,9	1.192,4
2. Tercer Mundo	289,5	973,8	3.915,0
3. América Latina total	67,7	236,5	602,1
c) Ciudades de más de 4 millones de habitantes (número)			
1. Países industrializados	8	13	21
2. Tercer Mundo	5	22	114
3. América Latina total	1	5	21
d) Ciudades de menos de 4 millones de habitantes (% de la población que representan)			
1. Países industrializados	12,5	14,1	12,8
2. Tercer Mundo	11,1	17,3	28,2
3. América Latina total	8	22	30

\* Sudamérica Templada: Argentina, Chile y Uruguay

Fuente: Department of Economic and Social Affairs UN, "Estimates and Projections of Urban, Rural and City population, 1950-2025: The 1982 Assessment", NY, 1985.

cativas.<sup>1</sup>

El cuadro general de la región es el de una fuerte urbanización. Para el año 2025 el nivel general de urbanización llegaría al 84%. Argentina, Chile y Uruguay (Sud América templada) con porcentajes de urbanización superiores al 90% exceden incluso los valores estimados para los países industrializados. También la metropolización es intensa. Aunque ya se advierte desde el 80 un crecimiento más dinámico de las ciudades de segundo rango, de todas formas para el 2025 las ciudades mayores de 4 millones de habitantes alojarán más del 30% de la población urbana total, comparado con un 10 a un 20% en los países industrializados. Las dos mayores megalópolis del mundo (México D.F. y São Paulo) se cuentan entre ellas (véase cuadros 2 y 3).<sup>2</sup>

### III

Cada vez más las ciudades son no sólo el "locus" donde se produce el cambio técnico, también son el lugar mayoritario de su aplicación y el medio social que se verá más transformado por las mismas.

En esta perspectiva es de esperar que la presente ola de cambios tecnológicos produzca, en relación a períodos anteriores de innovación técnica cambios mucho más acelerados, pues encuentran a la población mucho más concentrada y comunicada. La importancia de las comunicaciones, de la homogeneización de patrones sociales y expectativas apunta hacia una difusión amplia del cambio tecnológico.

---

<sup>1</sup> Es llamativa la persistencia hasta el día de hoy de las localizaciones urbanas creadas en el período colonial de América Latina. A ellas se han sumado posteriormente un número relativamente pequeño (en cantidad y población) de nuevos emplazamientos, para lo que ha resultado importante los cambios económicos y la tecnología de transporte. Aunque las proyecciones no prevén cambios mayores, ellas no han tomado en cuenta los posibles impactos del cambio tecnológico actual.

<sup>2</sup> Estimaciones más detalladas de población y de crecimiento de las principales ciudades de América Latina fueron realizadas dentro del proyecto y aparecen al final del capítulo (cuadros A.1, A.2 y A.3).

Cuadro 2. Población de América Latina 1980-2025

		1980		2000			2025		
		millones	%	millones	%	r	millones	%	r
América Latina	Total	362	100	550	100	2.1	786	100	1.4
	Rural	125.6	34.7	128.6	23.4	0.1	124.4	15.8	-0.1
	Urbana	236.5	65.3	421.3	76.7	2.9	662.1	84.2	1.8
Caribe	Total	29.5	100	40.8	100	1.6	57.7	100	1.4
	Rural	14	47.8	14.7	36	0.2	15	26	0.1
	Urbana	15.4	52.2	26.1	64	2.7	42.7	74	2.0
A. Central	Total	92.3	100	149.8	100	2.4	222.6	100	1.6
	Rural	36.4	39.3	42.8	28.6	0.8	42.9	19.3	0
	Urbana	55.9	60.7	106.7	71.4	3.3	179.7	80.7	2.1
S.A. Templada	Total	42.2	100	55.5	100	1.4	70	100	0.9
	Rural	7.4	17.5	6.4	11.5	-0.7	5.2	7.5	-0.8
	Urbana	34.8	82.5	49.1	88.5	1.7	64.8	92.5	1.1
S.A. Tropical	Total	198	100	304	100	2.1	436	100	1.4
	Rural	67.7	34.2	64.6	21.2	-0.2	61.2	14	-0.2
	Urbana	130.3	65.8	239.4	78.8	3.1	374.9	86	1.6

Fuente: Naciones Unidas (1985), Tablas A-3; A-5 y A-7

América Central: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá.

S.A. Templada: Argentina, Chile y Uruguay.

S.A. Tropical: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela.

Caribe: 21 países insulares

Cuadro 3. América Latina. Tamaño de ciudades 1980-2025

América Latina Total	1980	2000	2025
<u>Ciudades de 4 M. y +</u>			
- Población (millones)	51.7	118.5	197
- Número	5	11	21
- % sobre población urbana	22	28	30
- % sobre población total	14	21	25
- Tasa anual de crecimiento (1)		4.2	2.
<u>Ciudades entre 2 y 3,99 M.</u>			
- Población (millones)	23	42	52
- Número	8	15	19
- % sobre población urbana	10	10	8
- % sobre población total	6.3	7.6	6.6
- Tasa anual de crecimiento (1)		3.0	0.8
<u>Ciudades entre 1 y 1,99 M.</u>			
- Población (millones)	18	43	64
- Número	13	31	45
- % sobre población urbana	7	10	10
- % sobre población total	5	7.8	8.1
- Tasa anual de crecimiento (1)		4.4	1.6
<u>Ciudades menores de 1 M.</u>			
- Población (millones)	143.8	217.8	349
- % sobre población urbana	61	51.7	52.7
- % sobre población total	39.7	39.6	44.4
- Tasa anual de crecimiento (1)		2.0	1.9

Fuente: Naciones Unidas (1985), Tablas A-3; A-7 y A-9.

(1) Las tasas de crecimiento interperíodo se presentan como ilustración. En las proyecciones de la N.U. las tasas de crecimiento son variables anualmente.



A esto se une la dificultad de permanecer aislado o al margen de procesos de cambio, que se expresan en presiones sociales y productivas. Por ejemplo varias encuestas a nivel de empresas sobre los motivos de adopción de sistemas CAD-CAM en la industria de América Latina fueron coincidentes en señalar que la incorporación de estas tecnologías no se debía a que resultaran en menores costos. En los hechos los costos eran mayores pero necesarios, pues los compradores exigían la calidad y las especificaciones técnicas asociadas a la nueva tecnología (podría hablarse en términos económicos de un "cambio de producto").

¿Cómo afectará el actual cambio tecnológico a la estructura urbana? Podemos distinguir aquí dos temas mayores:

- a) El primero apunta a los cambios técnicos en las actividades que se realizan en la ciudad (industria, comercio, finanzas, otros servicios) y las consecuencias que estos cambios tienen en el funcionamiento y crecimiento de las ciudades (por ejemplo tendencia hacia la descentralización, pérdida de empleos, etc.).
- b) El segundo se refiere específicamente al cambio tecnológico de la ciudad, el que se incorpora en la construcción, en los servicios y redes urbanas, en su operación y en la gestión urbana.

A primera vista el tema a) es mucho más amplio y abarcativo, pues hace referencia al conjunto de las actividades productivas y servicios y el impacto directo e indirecto que sus cambios técnicos habrán de producir sobre el diseño y funcionamiento urbano. Sin embargo, esta misma amplitud, se expresa hoy día en una gran variedad de evidencias parciales, con un alto nivel de incertidumbre.

Si la urbanización del mundo, que señalábamos en los párrafos anteriores, es cierta, inquerir sobre el impacto del cambio técnico en la ciudad, es casi igual a inquerir sobre el impacto del cambio técnico en la sociedad, una pregunta que, como muestran los capítulos anteriores, admite hasta hoy sólo respuestas con una alta incertidumbre.

En junio de 1987 el grupo de investigación en problemas urbanos de la OECD, al lanzar su programa de investigaciones sobre "Cambio

Tecnológico y Desarrollo Urbano", señala:

"Cinco componentes principales del cambio urbano (relacionado con el cambio tecnológico) pueden ser identificados. Estos componentes son: (1) la reestructuración económica global, que comprende el ascenso de las empresas multinacionales, la concentración de la decisión y el capital en las ciudades mundiales y el desplazamiento de los centros de producción; (2) la automatización de la industria manufacturera; (3) el crecimiento de la tecnología de la información que influenciará el procesamiento y comunicación de la misma; (4) el proceso de envejecimiento y (5) la fisión de los hogares que resultan en familias menores o unipersonales".

Esta es sólo una lista de temas entre los muchos posibles en la relación cambio técnico y ciudad. Y aunque es de esperar que los temas identificados no sean necesariamente los mismos en los países industrializados que en el Tercer Mundo, ni en intensidad ni en prioridad, es claro que algunos problemas resultan de interés común, entre ellos, los posibles efectos en:

- El empleo urbano, su volumen, dinamismo y en especial su composición sectorial.
- El auge y decadencia de centros urbanos.
- Los cambios en la forma de uso del suelo, en la distribución intraurbana de las actividades y los servicios, que resultan de los puntos anteriores.

Aún en este limitado grupo de temas, los resultados de las investigaciones realizadas, dentro y fuera del proyecto PTAL, no son coincidentes. Algunos autores (Baumol, 1981) apuntan hacia una reducción en las economías de escala y una descentralización de la actividad productiva alentada por las posibilidades de alta productividad en pequeña escala y desarrollo de los sistemas informáticos y de comunicación. Contrariamente otros (Di Lellio, 1988) apuntan hacia una concentración del poder en las ciudades mundiales, la producción se descentraliza, pero las empresas descentralizadas sólo se ocupan de las tareas rutinarias y menos calificadas, por el contrario los centros retienen y refuerzan el control a la vez que concentran los as-

pectos más calificados y remunerados del ciclo productivo (diseño, innovación, comercialización, financiamiento, etc.).

Mientras algunos autores encuentran un enorme dinamismo en el empleo del nuevo sector informático o de la comunicación otros sostienen que esto es meramente una manipulación de las estadísticas de empleo, para dar una nueva denominación a actividades tradicionales como educación, finanzas, servicios a las empresas, etc., e insisten que el efecto neto en el empleo es más probable que sea una caída junto a una disociación marcada entre los empleos altamente calificados de las actividades de punto y el resto del sector laboral (ver el caso de Escocia presentado por Dunford, 1988, en el seminario organizado por el proyecto PTAL).

En el marco del proyecto PTAL hemos abordado también un esfuerzo por mapear el campo de posibles impactos del cambio tecnológico en relación al escenario deseable para el futuro regional. Los resultados, referidos a microelectrónica, biotecnología, energía y nuevos materiales se ordenan en los cuatro cuadros siguientes, distinguiendo áreas generales de aplicación, dirección de los posibles impactos dentro del escenario deseable para el futuro de América Latina y haciendo un alcance más específico a los ambientes urbanos.<sup>1</sup>

#### IV

¿Qué se puede concluir mirando el futuro de las ciudades latinoamericanas, a partir de los cuadros 4 a 7?

La respuesta no es única. En todos los casos la nueva ola tecnológica presenta un notable grado de ambivalencia e incertidumbre.

No es de extrañar que Turke y Walther (1987) refiriéndose al

---

<sup>1</sup> Los cuadros son resultados de un workshop donde participaron M.A. Damasco, G.C. Gallopin, N.M. Gazia, I.A. Gómez, M. Gooss, P. Gutman y C.A. Sancholuz. No se incluye aquí los listados referentes a ambientes rurales.

Cuadro 4. Microelectrónica. Posibles efectos del CT

---

A. Areas de aplicación

- Información y telecomunicaciones. En los servicios, en la gestión empresaria, en la gestión de procesos complejos.
- Telemetría y detección de recursos, previsión de eventos.
- Automatización y robotización en la producción y en los servicios.

B. Dirección de los posibles efectos

- Potencial para una descentralización altamente eficiente.
- Potencial para una centralización de la información (y por ende del poder).
- Posibilidad de incorporación de la pequeña producción en el ciclo del gran capital (antes no era rentable los costos de comunicación y control).
- Accesibilidad mayor de los últimos eslabones y monopolización de los primeros. Por ejemplo mayor capacidad de comunicación mediante los sistemas de cassettes y videos, pero monopolización de la comunicación por satélites.
- Relación entre incremento de la productividad-caída en el empleo-distribución social del tiempo de trabajo-el tiempo de ocio y el Ingreso Nacional.
- Posibilidad de cambio mayores en las ventajas comparativas a nivel internacional. Por ejemplo, pérdida de ventaja de disponer de "mano de obra barata".

C. Dirección de los posibles efectos en los ambientes urbanos

- Computarización del sector terciario.
  - Caída en el empleo y en la localización metropolitana de las industrias nuevas.
  - Posibilidad de cambios importantes en la forma y eficiencia de prestación de los servicios públicos.
  - Efectos mayores en la oferta de empleo y en la composición del mismo.
  - Posibles cambios en las ventajas comparativas de las ciudades grandes en relación a las medianas y pequeñas, tanto para las empresas como para los habitantes.
  - Efectos en el diseño y en el uso de la ciudad al cambiar los tiempos de trabajo y los tiempos de ocio.
-

Cuadro 5. Biotecnología. Posibles efectos del CT

---

A. Áreas de aplicación

- Ingeniería genética, vegetal y animal, transformación del germoplasma.
- Biotecnología para la producción de alimentos.
- Nuevas formas de tratamiento y conservación de alimentos.
- Nuevas formas de energía de biomasa.
- Biotecnología en procesos industriales (minería, metalurgia).
- Farmacopea y medicina.
- Tecnologías para el reciclaje, el tratamiento de efluentes, el saneamiento ambiental.

B. Dirección de los posibles efectos

- Posibilidad de mejoras importantes en la producción de alimentos, en las condiciones de nutrición y de salud de la población.
- Consecuencias en las prioridades del I&D. Posible contradicción entre una biotecnología concentrada en la agricultura de exportación (forrajes, oleaginosas, productos tropicales de exportación) o una I&D orientada hacia la producción de alimentos para la demanda nacional.
- Impacto diferencial en ecosistemas y grupos sociales que pueden o no pueden hacer uso de los avances de la biotecnología.
- Problemas de apropiación y control. Peligro de que las condiciones técnicas de producción se alejen cada vez más de la capacidad de control del productor (semillas especiales, insumos importados, etc.).
- Problemas sociales y morales que resultan de la utilización de biotecnología en la población humana.
- Tecnologías para descentralizar servicios (salud, energía), tratamiento de residuos.

C. Dirección de los posibles efectos en los ambientes urbanos

- Posible aumento de ventajas para una agricultura periurbana de otros rendimientos.
  - Nuevas tecnologías para reciclar residuos urbanos y aumentar la capacidad de asimilación del ambiente.
  - Tecnologías para descentralizar servicios (salud, energía, tratamiento de residuos).
-

Cuadro 6. Energía. Posibles efectos del CT

---

A. Áreas de aplicación

- Tecnología de fuentes: biomasa, solar, geotérmica, atómica, hídrica.
- Tecnología de aprovechamiento en los principales usos: transporte, climatización, industrias altamente consumidoras, residencial.
- Tecnologías de conservación y reciclaje: doméstico, industrial, en la construcción, en el sector terciario.

B. Dirección de los posibles efectos

- Efectos importantes en situación de países productores e importadores de hidrocarburos.
- Efectos diferenciales en recursos naturales (por ejemplo: consecuencias de los grandes proyectos hídricos en marcha en la región, o efectos sobre el bosque tropical de una tecnología de biomasa).
- Efectos desconcentradores del desarrollo de sistemas energéticos eficientes a pequeña escala (solar, eólico, hídrico, etc.).
- Oportunidades para el reciclaje y la conservación.
- Status de la energía atómica en la sociedad.
- Efectos locales de saturación, contaminación, salud.

C. Dirección de los posibles efectos en el ambiente urbano

- Cambios en el diseño de los asentamientos humanos, para el aprovechamiento de nuevas fuentes y para la conservación.
  - Oportunidades para el reciclaje de residuos.
  - Problemas de contaminación energética.
-

Cuadro 7. Nuevos Materiales. Posibles efectos del CT

---

A. Areas de aplicación

- Nuevas aleaciones en industria y transporte.
- Petroquímica.
- Cerámicos para la industria y la transmisión de energía.
- Superconductores.
- Materiales no convencionales en construcción, servicios básicos.\*

B. Dirección de los posibles efectos

- Cambios mayores en la forma de transmisión y utilización de la energía.
- Peligro de la introducción en el ambiente de sustancias no degradables.
- Posibilidad de abaratar costos de necesidades básicas no alimenticias, particularmente las altamente consumidoras de materiales y energía.

C. Dirección de posibles efectos en los ambientes urbanos

- Utilización de materiales no convencionales para la construcción.
  - Cambios en el diseño urbano.
  - Posibilidades de reciclaje de residuos.
  - Recuperación de materiales tradicionales y populares en la construcción del habitat.
- 

\* Hasta hoy en día el término nuevos materiales, como lo detalla el capítulo respectivo de este proyecto, se refiere a cerámicos especiales, nuevos productos petroquímicos y más recientemente a los superconductores, todavía en etapa experimental. Por nuestro interés de llevar la atención hacia la innovación en la construcción de viviendas e infraestructura urbana, incluimos aquí este rubro, aunque el mismo hace referencia a materiales y tecnologías muy diferentes al grupo anterior, muchas de ellas de antigua data y otras resultado de la investigación en mejora y recuperación de prácticas tradicionales (desde el barro cemento, hasta tecnologías apropiadas de saneamiento en barrios urbanos pobres).

estado de las previsiones para las ciudades de los países industrializados arriben a conclusiones poco alentadoras respecto a nuestra actual capacidad de previsión.

"There is a growing consensus among researchers that the effects of the New Technologies are ambivalent in nature. This does not only apply to telematics (Turke/Walther 1986) but also sums up the general state of sociological research about the impact of technology on social processes (Soziologentag 1986; FRIEDRICHS 1986; SORGE 1986): technologies may be implemented for a variety of aims, serve different masters and ends, may reduce or create, enrich or deprive work, deconcentrate or concentrate, etc..." (ob.cit., pág. 7)

¿El impacto del cambio tecnológico en las ciudades del Tercer Mundo será mayor o menor que en los países industrializados? ¿Tendrá la misma dirección, o se encaminará por vías diferentes? ¿Es más o menos previsible?

Creemos que existen en este caso diferencias que resultan de significación. En las ciudades del Tercer Mundo, con el ritmo de crecimiento esperado para las mismas, con los déficits existentes en los servicios básicos, en la vivienda y en las oportunidades de empleos productivos, el escenario urbano hacia el cual se orienta espontáneamente el cambio tecnológico no es sólo de alta incertidumbre sino de alta conflictualidad. No sólo enfrentamos diferencias cuantitativas sino también cualitativas con la perspectiva urbana de los países industrializados.

El paradigma económico emergente en las últimas décadas, el que atrae el apoyo de la mayoría de las agencias internacionales y las empresas transnacionales y el que incorpora más aceleradamente el actual cambio tecnológico es el "export-oriented", donde la tecnología de punta se concentra en las actividades de exportación, para de allí gotear hacia el resto de la economía (el modelo de los NIC asiáticos).<sup>1</sup>

¿Cómo compaginar estas propuestas con las tendencias demográficas, laborales y sociales de las ciudades del Tercer Mundo? Aún en

---

<sup>1</sup> En varios de los países industrializados este papel es compartido con la demanda del complejo militar.



América Latina, que presenta tasas de crecimiento demográfico menores que Africa y Asia, la población en el mercado de trabajo aumenta aceleradamente (cuadro X), pues la declinación en la tasa de natalidad la afecta con un retraso de 15 años. Entre 1980 y 2000 los trabajadores urbanos crecen a más del 3,4% anual. Un ritmo que es casi 7 veces superior al de los países industrializados (0,5%).

Para nuestra prospectiva, la primera conclusión de este cuadro demográfico es la enorme presión de la población urbana que busca trabajo.

Justamente la evolución de los mercados de trabajo urbano de América Latina, durante el período 1930-1980 ha sido el tema de recientes investigaciones y polémicas.<sup>1</sup>

La mayoría de los autores concluye que, aún en el período de rápido crecimiento de las postguerra, la capacidad de absorción de fuerza de trabajo urbana en los sectores económicos más productivos fue limitada a causa de varias razones, entre las que se destaca la distribución del ingreso y el consiguiente perfil de demanda, como así también la tecnología incorporada en los sectores más dinámicos. El resultado fue un crecimiento mayor del empleo urbano en actividades de baja productividad, con consecuencias económicas y sociales previsibles.

Si esto sucedió en los años de expansión de la postguerra, ¿qué pasará ahora, con la difusión de la nueva ola tecnológica, en medio de una reestructuración económica mundial?

En las ciudades de Europa y U.S.A., donde la fuerza de trabajo crece al 0,5%, una de las preocupaciones más generalizadas frente a las nuevas tecnologías apuntan a cómo hacer frente a los costos del desempleo creciente o, en otros términos, cómo distribuir el ingreso nacional producido en un número cada vez más reducido de horas

---

<sup>1</sup>Ver los artículos de Rollins (1977), García (1982), Tokman (1982) y en particular el N°24 de la Revista de la CEPAL, dedicado a este tema (diciembre de 1984) con artículos de A.Pinto; A.Couriel; J.Ramos; R.Kaztman; Gracia y Tokman; A. Di Filippo y el Centro de Proyecciones Económicas de la CEPAL.

Cuadro 8. América Latina. Población económicamente activa  
1980 - 2000

		1980 millones	2000 millones	Tasa anual de crecimiento (1)
América Latina	Total	118,8	201,8	2,7
	Hombres	89,0	144,8	2,5
	Mujeres	29,8	57,0	3,3
América Latina	Urbana	79,3	155,9	3,4
	Hombres	56,0	106,4	3,2
	Mujeres	23,3	49,5	3,8
América Latina	Rural	39,5	45,9	0,7
	Hombres	33,0	38,4	0,8
	Mujeres	6,5	7,5	0,7

Fuente: CELADE (1985), Tablas 2a; 2b y 2c.

(1) La tasa de crecimiento interperíodo se presenta como ilustración. Las proyecciones de CELADE se basan en tasas de crecimiento variables anualmente.

de trabajo.<sup>1</sup>

Como ya mencionáramos, con tasas de crecimiento de su fuerza de trabajo 7 veces superiores, América Latina (y el Tercer Mundo) no puede asumir la misma posición frente a las nuevas tecnologías que los países industrializados.

Se impone un cambio de óptica, una redefinición del problema, otras preguntas y otras demandas.

Más que una lógica de la producción, donde la pregunta es cómo afectan las nuevas tecnologías la producción de ésto o aquéello, interesa a América Latina una lógica de las necesidades: ¿Cómo se pueden satisfacer mejor estas necesidades o estas otras, recurriendo a las nuevas tecnologías?, también una lógica de recursos: ¿Cómo podemos aprovechar mejor los recursos disponibles para satisfacer las necesidades prioritarias?<sup>2</sup>

Y sin lugar a duda una lógica de la ocupación de nuestra fuerza de trabajo donde la pregunta es ¿cómo utilizar las nuevas tecnologías para aumentar las oportunidades de empleo productivo en las ciudades? Las consecuencias de este cambio de óptica, si son realmente asumidas, pueden ser profundas.

Si nos preocupa la desocupación y el cambio tecnológico nos pondremos a estudiar las grandes empresas de industria y servicio. Si nos interesa el cambio tecnológico para aumentar las oportunidades de empleo urbano productivo es probable que demos prioridad al estudio del sector informal y de la pequeña empresa y busquemos las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías para aumentar su productividad y sus ingresos.

Hay aquí un enorme espacio de iniciativas para tratar de conciliar las nuevas tecnologías con el crecimiento urbano de América La-

---

<sup>1</sup>La embestida liberal contra los sistemas de seguridad social apunta a resolver este problema en contra de los más débiles. Esto es muy claro hoy en día pues, ni siquiera los partidarios de achicar el estado benefactor creen que la ecuación menos impuestos = más inversión, llevará a más empleo. Por el contrario las nuevas tecnologías parecen asociar más inversión con menos empleo.

<sup>2</sup>Sachs (1974) ha argüido muy bien sobre esta lógica de las necesidades.

tina (y el Tercer Mundo).

Esto no significa dar la espalda al cambio tecnológico. Aun en Europa y U.S.A. muchos sectores de pequeña y mediana empresa se encuentran en la avanzada de la incorporación de nuevas tecnologías.

Tampoco significa dejar de lado la gran empresa privada o pública que seguirá jugando un papel importante en la región.

## V

Una propuesta de integrar amplias necesidades sociales con nuevas tecnologías puede parecer simplista por más de un motivo:

- Porque las nuevas tecnologías se orientan hoy, mayoritariamente, hacia productos de alta sofisticación.
- Porque en muchos casos, con las tecnologías actualmente en uso, incluso con la producción existente, se podría satisfacer buena parte de estas necesidades sociales (alimentación, salud, etc.) siempre que especulemos con una drástica reorganización de la producción y la distribución.

Sin embargo, a nuestro juicio, esta integración se justifica tanto material como socialmente.

- Materialmente, porque puede dar un destino original al desarrollo científico y tecnológico que, en la actual orientación proveniente de los países industrializados se dirige hacia una exclusión creciente de los recursos y la población del Tercer Mundo.
- Socialmente, porque de conseguirse, al ampliar significativamente la capacidad de producir y satisfacer demandas sociales en el Tercer Mundo, puede facilitar una integración no conflictiva de las demandas de los sectores asalariados y de las clases medias de nuestros países, favoreciendo la constitución de un amplio bloque histórico apoyado en el desarrollo de las fuerzas productivas.

Nadie puede asegurar que esto vaya a ocurrir, pero sí podemos mostrar su necesidad y posibilidad. Y los problemas que plantea el

crecimiento urbano de la región son un buen caso para destacar los desafíos y potenciales que el cambio tecnológico puede ayudar a resolver, en una perspectiva de este tipo.

La difusión urbana del cambio técnico en otros ciclos históricos, resulta entonces un ejemplo sugerente para pensar el impacto de las nuevas tecnologías en el futuro desarrollo de nuestras ciudades.

En las últimas décadas del siglo pasado se generaliza y difunde un conjunto de innovaciones urbanas, algunas conocidas hace milenios (como las redes de distribución y recolección de aguas). Otras de reciente puesta a punto (electricidad, automóviles, ascensores, construcción en altura, etc.). Se produce a nivel mundial una aglomeración de innovaciones urbanas que ha sido destacada por muchos historiadores del urbanismo. El hecho es en principio llamativo, pues la enorme diversidad de la ciudad y sus procesos hace en principio poco probable la coincidencia en el tiempo de la difusión de innovaciones en distintos sectores.

Es interesante señalar que esta difusión tiene que ver, en algunos casos con la necesidad de enfrentar serios problemas de deterioro urbano colectivo (saneamiento). En otros casos se apoya en el cambio de lo que se considera como estándares socialmente necesarios para sectores de la clase media urbana (la difusión de la luz eléctrica y el gas) y en otros con la enorme capacidad de penetración de una tecnología y de los intereses económicos que la promueven (el automóvil).

El concepto de aglomeración (cluster) de innovaciones urbanas nos parece útil para pensar la posibilidad y condiciones para que se presente en el futuro de nuestras ciudades otro período de acelerada innovación.<sup>1</sup>

Para ello es útil distinguir entre tecnologías pasivas, cuya difusión acompaña, en buena medida, sea el crecimiento económico o las prioridades de las políticas públicas, de las tecnologías activas, con mayor capacidad de penetración y transformación, sea por

---

<sup>1</sup> La idea es compartida por otros autores, véase Eberhard (1980).

sus características técnicas, o por los intereses económicos que las promueven. Las tecnologías de saneamiento son un caso del primer tipo, mientras que el automóvil fue, a principios de siglo, el ejemplo más característico del segundo y muy probablemente la microelectrónica cumpla ese papel en la actual ola de innovaciones tecnológicas.

Pero también una situación ambiental puede motivar el momento de un cambio tecnológico, como lo demuestran los problemas de salubridad urbana, que a fines del siglo pasado aceleraron la introducción de los sistemas de aguas potables y cloacas. Un nuevo tipo de deterioro de la habitabilidad urbana, esta vez ligado a la contaminación ambiental generalizada en las grandes metrópolis del Tercer Mundo, puede en el futuro ser la situación que catalice la difusión de cambios técnicos en la ciudad.<sup>1</sup>

Lo que proponemos es explorar conjuntamente las demandas urbanas, el potencial de innovación tecnológica y el cambio en las prioridades regionales que pueda acelerar una nueva aglomeración de innovaciones urbanas en los próximos decenios.

Dentro de esta línea la relación entre el cambio tecnológico y la construcción y gestión de la ciudad, el segundo de los temas que identificábamos en el punto III adquiere especial relevancia.

La simple dimensión de los déficits existentes en servicios y viviendas urbanas en las ciudades del Tercer Mundo, y su proyección hacia principios del próximo siglo hace impensable que estos puedan ser satisfechos con la actual tecnología de desarrollo urbano pública y privada.

La información cuantitativa disponible es fragmentaria y discutible, pero ilustra sobre la magnitud de las necesidades. En los

---

<sup>1</sup> Podría señalarse que el desarrollo de la inmunología y los antibióticos en este siglo han permitido el crecimiento de las ciudades del Tercer Mundo, en condiciones que de otra forma serían impensables. Pero cada día es más evidente que los problemas ambientales urbanos son más intratables y menos fácilmente contenibles en la frontera de los barrios pobres, afectando al conjunto de la población urbana (contaminación atmosférica, ruptura de las redes de suministros básicos, congestión y bloqueo de flujos).

cuadros siguientes se vuelcan algunos datos sobre población en viviendas precarias, coberturas de servicios de agua y saneamiento y nuestras proyecciones del déficit de viviendas para América Latina.

En el caso de América Latina, las cifras indican que la inversión en viviendas convencionales (pública y privada) representa alrededor de la mitad de lo que se requeriría anualmente (el resto se "satisface" por autoconstrucción espontánea y deterioro en las condiciones de vida). Para la provisión de agua potable utilizando los sistemas y estándares más económicos disponibles a fines de la década del 70 y suponiendo que los acreditados funcionan por gravitación (sin requerir bombeo), los costos anuales representarían entre el 2% del PBI para América Latina y el 8% para África.<sup>1</sup>

Simplemente los recursos que se destinan al desarrollo urbano en el Tercer Mundo no son suficientes y es poco probable que aumenten masivamente en el futuro, justamente un período de mayores restricciones para el gasto público. Un reciente estudio sobre el estado mundial de los asentamientos urbanos (Habitat, 1987) concluye su revisión de la situación actual en estos términos:

"El cuadro que emerge es el de un desafío que no es enfrentado y el de los gobiernos perdiendo pie en su intento de resolverlo. Cuando las tendencias demográficas y de urbanización se añaden a la actual situación de asentamientos humanos y de sus habitantes, el problema toma dimensiones que podrían hacerse immanejables" (ob.cit., pág.89)

Interrogarse sobre el papel que puede jugar la innovación tecnológica para ampliar la oferta urbana, reducir sus costos y aprovechar mejor los recursos disponibles, en el contexto de un cambio en las prioridades y políticas regionales, parece entonces totalmente justificado.

Si estas prioridades regionales ponen en primer lugar las necesidades sociales y no la tecnología, resulta imposible limitarse al impacto de las tecnologías de punta. Por el contrario, la interacción entre el conjunto de tecnologías, nuevas y viejas, debe ser explorado. Esto incluye la transferencia y adaptación de tecnologías

---

<sup>1</sup>Habitat (1987).

Cuadro 9. Cobertura de agua potable y saneamiento, 1980 (población en millones)

	Población	Agua potable		Saneamiento	
	1980	1980		1980	
		Población servida	%	Población servida	%
<b>Africa</b>					
Urbana	135	89	66	73	54
Rural	334	76	22	67	20
Total	469	162	34	140	29
<b>Asia y el Pacífico</b>					
Urbana	428	278	65	175	41
Rural	1.064	277	26	117	11
Total	1.492	555	37	292	29
<b>América Latina y el Caribe</b>					
Urbana	234	183	78	131	56
Rural	124	52	42	25	20
Total	358	235	66	156	44
<b>Asia Occidental</b>					
Urbana	27	25	94	22	80
Rural	21	9	41	4	18
Total	48	34	69	26	51
<b>Totales</b>					
Urbana	824	575	70	401	49
Rural	1.543	441	27	213	14
Total	2.367	986	42	614	26

Fuente: United Nations, "Report of the Secretary General on the UN International Drinking Water Supply and Sanitation Decade, A/40/108, E/1985/49 (New York, 1986).



Cuadro 10. Población en viviendas precarias en algunas ciudades del Tercer Mundo

Ciudad/ País	Población (miles)	En barrios informales (miles)	%
Addis Ababa, Etiopía	1.668	1.418	85
Luanda, Angola	959	671	70
Dar es Salaam, Tanzania	1.075	645	60
Bogotá, Colombia	5.493	3.241	59
Ankara, Turquía	2.164	1.104	51
Lusaka, Zambia	791	396	50
Tunis, Tunes	1.046	471	45
Manila, Filipinas	5.664	2.666	40
Ciudad de México, México	15.032	6.013	40
Karachi, Pakistán	5.005	1.852	37
Caracas, Venezuela	3.093	1.052	34
Nairobi, Kenya	1.275	421	33
Lima, Perú	4.682	1.545	33
Sao Paulo, Brasil	13.541	4.333	32

Fuente: United Nations, Patterns of Urban and Rural Population Growth, Population Studies 68 (New York, 1980), 125-54, Table 48; and numerous country publications and published studies.

Cuadro 11. América Latina. Cálculo de las necesidades de vivienda entre 1980 y 2025 (miles de habitantes) (miles de viviendas)

Año	Población	hab/viv.	Unidades de vivienda	Nuevas viviendas por Aumento población	Reemplazos	Total	TMA de construcción de viviendas cada 1000 habitantes
1980	350.906	4,65	75.514	10.755	8.663	19.417	10,44
1985	392.864	4,55	86.269	11.781	9.948	21.729	10,47
1990	437.583	4,45	98.050	12.502	11.423	23.925	10,39
1995	483.509	4,37	110.551	13.056	13.118	26.174	10,33
2000	529.800	4,29	123.607	13.420	15.064	28.483	10,31
2005	575.572	4,20	137.027	13.884	17.298	31.182	10,42
2010	621.211	4,12	150.911	14.218	19.417	33.635	10,45
2015	666.142	4,03	165.128	14.370	21.729	36.099	10,50
2020	709.631	3,95	179.499	14.332	23.925	38.257	10,48
2025	750.966	3,87	193.831				

Fuente: Calculos propios, ver Rofman (1987) y Statistical Abstract of Latin America, Vol. XX, UCLA, Los Angeles, 1982.

ya existentes en otras regiones, la consideración de tecnologías apropiadas o intermedias, en relación a determinados grupos sociales o ambientes y la difusión y mejora de tecnologías tradicionales.

Esto es especialmente visible en el caso de la tecnología de materiales, donde la investigación internacional de punta se ha concentrado en productos de alta sofisticación para la industria, mientras que el desarrollo urbano del Tercer Mundo demanda la puesta a punto y difusión de una gama mucho más amplia de materiales (incluido productos tan tradicionales como el uso de tierra en la construcción) y donde existe hoy un amplio campo para la investigación y desarrollo.

La amplitud y variedad de los aspectos del desarrollo urbano a los que puede dirigirse la innovación tecnológica requiere de un esfuerzo de agrupamiento y priorización de las posibles áreas de intereses. Dentro del proyecto PTAL hemos distinguido cinco áreas principales, aunque la división, como cualquier otra, resulta en parte arbitraria.

- a) Los aspectos de urbanización, referidos a la distribución de las actividades, las infraestructuras, los servicios y los usos del suelo, que condicionan significativamente las tecnologías que se pueden utilizar posteriormente en la construcción y operación de la ciudad (por caso las dimensiones de loteos urbanos típicos en el área metropolitana de Buenos Aires, son demasiado reducidos para permitir el uso de varias tecnologías constructivas modernas -grúas, plantas, mezcladoras, etc.-).
- b) Las innovaciones en la construcción urbana, de viviendas, de redes de infraestructura y servicios (transporte, energía, agua, cloacas, salud).
- c) El cambio técnico en las actividades que proveen insumos a las anteriores (materiales de construcción, innovaciones en los medios de transporte, etc.).
- d) La tecnología de mantenimiento y funcionamiento de la ciudad. Esta es un área clave, dado que los costos de mantenimiento aumentan a medida que las infraestructuras devienen obsoletas.

Pocas veces se ha analizado cuál es el costo que paga la ciudad en mantenimiento por habitante, y cuál es el costo prospectivo, teniendo en cuenta el crecimiento de la población, y el envejecimiento de las instalaciones existentes, las nuevas formas de desarrollo urbano, etc.

Es hoy visible que en muchos casos (por ejemplo, los servicios urbanos sanitarios y de salud) este costo se expresa en el deterioro en la calidad de vida de la población que debe soportar el resquebrajamiento creciente de un sistema, para cuyo mantenimiento no existen ni recursos ni técnicas apropiadas.

- e) La gestión de la ciudad, la administración municipal burocrática, y las posibilidades que plantea aquí la innovación tecnológica (informática, telemática, etc.).

También nos parece importante avanzar criterios para priorizar tanto el estudio de cada área como la orientación de los esfuerzos de innovación tecnológica que se dedica a la misma.

Es claro aquí, que en línea con el conjunto de la propuesta del proyecto PTAL, el principal criterio debería ser la relevancia social de la actividad, dentro de una perspectiva de atención prioritaria a las necesidades básicas de la población. Pero podemos agregar aquí otros calificativos como:

- El reconocimiento de aquellas áreas donde ya existe o puede existir a corto plazo avances tecnológicos importantes.
- Las áreas que representan los mayores costos, económicos, sociales y también ambientales, en el entendido de que cuanto más costosa es la actividad, más se justifica la búsqueda de opciones tecnológicas.
- Un conocimiento de las formas de organización social e institucional de la actividad del sector, y cómo se difunde en el cambio tecnológico. Este último aspecto resulta clave, tanto sea que se considere invariable o que el mismo sea sujeto de una propuesta de cambio. Por ejemplo, si bien la vivienda familiar sigue siendo el componente más costoso del crecimiento urbano, la enorme dispersión de los actores y la gran capacidad de fragmentación del gasto (la autoconstrucción se extiende durante

años) contrasta con la provisión de servicios básicos donde el gasto y los ejecutores están mucho más concentrados, lo que debería facilitar la introducción de cambios tecnológicos significativos en este último.

## VI

En el estudio PTAL hemos avanzado sólo una exploración preliminar en el amplio campo de la innovación tecnológica para el desarrollo urbano de América Latina, algunas evidencias sectoriales, con función de meros ejemplos y varias conclusiones de investigación y política son una ilustración adecuada del potencial del tema.<sup>1</sup>

### Patrones de urbanización

Los barrios urbanos de baja densidad presentan costos de servicios mayores (redes de transporte más largas, baja demanda, baja eficiencia energética). Las áreas comerciales y residenciales centrales, de alta densidad, son también costosas, especialmente por sus altas demandas de energía (por la construcción a altura y la climatización). Las densidades intermedias en viviendas multifamiliares, no son fácilmente accesibles para el autoconstructor de los barrios precarios, aunque muchas veces sea la solución de menores costos y mayor eficiencia.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Para un detalle mayor, véase el conjunto de trabajos presentados en el Seminario "Cambio tecnológico y crecimiento urbano en América Latina", Buenos Aires, 3-5 de mayo de 1988. El listado de los mismos aparece al final de este capítulo.

<sup>2</sup>Mascaró, J.L., "Influencia de las decisiones morfológicas y tecnológicas en los costos urbanos". Documento presentado en el Seminario "Cambio tecnológico y crecimiento urbano en América Latina", Buenos Aires, mayo de 1988.

Este aspecto se relaciona también con la disponibilidad y el costo de la tierra, con la accesibilidad al trabajo y los servicios públicos. Existen numerosas evidencias de la relación entre las decisiones de ordenamiento urbano y municipal y sus consecuencias tecnológicas. Una mayor comunicación entre ambos aspectos facilitaría grandemente la difusión de tecnologías con potenciales reducciones de costos que no están disponibles en una aproximación casa por casa.

Otro aspecto general de importancia se refiere a centralización versus descentralización. A lo largo de los últimos 100 años de crecimiento urbano pareció existir una marcada ventaja en eficiencia técnica y costos unitarios a favor de los sistemas que concentran la producción del servicio y lo distribuyen por redes. La energía eléctrica es el ejemplo más evidente.

Sin embargo, ésta ha sido la línea de difusión tecnológica en occidente sólo cuando se ha podido unificar producción concentrada con consumo individual. Este es el caso de la distribución domiciliaria de energía, las comunicaciones, etc. Pero cuando la producción concentrada supone un consumo colectivo ha existido una fuerte tendencia a sustituirlo por una prestación descentralizada que permite un consumo individual, aunque afronte mayores costos. El triunfo del automóvil particular sobre el transporte público.

Demás está decir que los sectores pobres urbanos se tienen que conformar exactamente con la situación contraria, el transporte público y el pozo de agua individual.

En los dos últimos decenios existe un interés creciente por la producción y provisión descentralizada de servicios, que se origina en distintas motivaciones. Gobiernos liberales que quieren reducir los costos de los servicios sociales, grupos ecológicos que estiman ésta como una vía no contaminante, propuestas alternativas que los ven como más accesibles a las condiciones de la población local.

Es posible que avances tecnológicos en informática, nuevas fuentes de energía, nuevos materiales (por ejemplo superconductores) replanteen esta situación alterando drásticamente los costos y eficiencias de soluciones centralizadas o descentralizadas, permitiendo una descentralización de buena calidad y bajos costos.

### Agua potable y saneamiento

Las últimas dos décadas han visto una exploración de alternativas de bajo costo para la provisión de agua potable urbana y especialmente para la captación y tratamiento de aguas servidas.<sup>1</sup> Este área resulta especialmente significativa por la alta prioridad del primero en la vida urbana y por los crecientes problemas de contaminación de aguas en los grandes centros urbanos del Tercer Mundo. A ello se suma que, en la mayoría de los casos las inversiones unitarias son altas y concentradas en pocos agentes (empresas públicas), lo que debería facilitar la incorporación de innovaciones tecnológicas dirigidas a la reducción de costos.

Aquí la biotecnología podría realizar un aporte significativo, abaratando sistemas de tratamiento, aumentando la calidad del producto y especialmente ampliando la capacidad de carga del ambiente, pues muchas de las tecnologías alternativas hoy existentes son sólo aplicables a pequeños centros poblados o áreas de ocupación poco densas pues necesitan superficies considerables para las instalaciones de los sistemas de purificación, o mantener alejados puntos de captación y disposición.

También la incorporación de microelectrónica y nuevos materiales presenta un alto potencial para la producción y operación de redes, pues está comprobado que en las redes existentes las pérdidas y filtraciones son uno de los costos mayores, estimándose que en muchas ciudades de América Latina entre el 30% y el 40% del agua bombeada en las redes urbanas se pierde antes de llegar a los usuarios.

---

<sup>1</sup>El Banco Mundial y el PNUD han realizado una extensa revisión de las tecnologías de bajo costo disponibles para la provisión y tratamiento de aguas. Ver también Guibert J.J. (ed) (1987).

Materiales y técnicas de construcción urbana

Sin lugar a duda la vivienda familiar sigue siendo el componente más costoso, más demandado socialmente y con mayor variedad de soluciones en la ciudad del Tercer Mundo. En una estimación gruesa de los costos de urbanización, el 50% de los mismos se destina a viviendas, un 25% lo insumen las redes de servicios, otro 10% los servicios sociales (salud, educación, gobierno, etc.) y el restante 15% las construcciones industriales y comerciales. El avance tecnológico no se ha distribuído entre estos componentes en forma pareja y, sin duda, el elemento más costoso, la vivienda, es el más atrasado.

¿Cómo facilitar el esfuerzo de montaje de la vivienda, una tarea donde la familia pobre insume años de trabajo? ¿Dónde se realiza la investigación tecnológica de punta que atiende a estas demandas? No necesariamente en los países industrializados. Según varios urbanistas norteamericanos, se encuentran disponibles numerosos materiales alternativos para la construcción de vivienda urbana, pero tiene baja prioridad en U.S.A. debido a que el costo del rubro construcción representa no más del 20% de la vivienda urbana norteamericana (baños, cocina, terreno son más importantes).

Encontramos hoy una enorme cantidad de alternativas (tierra, tierra-cemento, maderas, cementos con polímeros, cemento con residuos agrícolas, etc.).

De la existencia de la tecnología a su difusión, la vivienda urbana en general y la vivienda de bajo costo en particular, no parecen hasta hoy un área de logros destacables. Como señala Habitat (1988):

"Experience has shown that effective dissemination of new technology is a demanding task with only limited successful examples to emulate"  
(ob. cit, pág. 23)

Varios de los motivos de esta situación son fáciles de reconocer aunque difíciles de superar. Falta de adaptación a las prácticas culturales, y tradiciones del autoconstructor, poca consideración a la viabilidad comercial, la difusión, y a las características de organi-



zación del esfuerzo de construcción popular. Por ejemplo, la innovación tecnológica no sólo debería mejorar los aspectos estrictamente técnicos y de costo final, también debería tener la posibilidad de sustituir eficientemente los materiales tradicionales en otros aspectos no técnicos pero igualmente importantes para el autoconstructor (posibilidad de comparar en pequeñas cantidades, posibilidad de almacenar por largo tiempo, manipuleo sencillo, etc.).<sup>1</sup>

No es de extrañar que numerosas opiniones señalen como principal cuello de botella, en la vivienda popular, la disponibilidad de crédito y de acceso barato al suelo y no la falta de opciones constructivas (Strassmann, 1988).

Aunque esto es probablemente cierto en la mayoría de los casos, no deja de ser válido que, una vez encarados esos problemas, la disponibilidad de un mayor número de opciones tecnológicas puede redundar en menores costos y mayor libertad de elección.

En lo que se refiere a la actividad misma de construcción, tal vez lo más típico de la ciudad, es la actividad urbana que menos cambios técnicos ha experimentado en los últimos 200 años. El progreso aquí parece concentrarse en las industrias proveedoras de materiales o en los servicios básicos (incluyendo, claro está, el transporte), pero no en la construcción misma. Según el Banco Mundial, aún en los países desarrollados el gasto del sector construcciones en investigación y desarrollo es muy inferior al promedio de los que realizan las otras actividades manufactureras. Hemos adelantado, en nuestro trabajo, la hipótesis de que la construcción, por su carácter discontinuo en el tiempo y el espacio y su difícil homogeneización, se asemeja más a un servicio que a una típica actividad industrial. De ser así, la línea de progreso tecnológico de los últimos doscientos años, basada en la especialización, la homogeneización y la producción en masa resulta difícilmente aplicable en este sector y justificaría su rezago frente a la revolución tecnológica industrial.

Por el contrario, la nueva ola de innovaciones tecnológicas

---

<sup>1</sup>Véase los trabajos sobre el tema presentados en el 1° Simposio Internacional sobre producción y transferencia de tecnología en vivienda, Sao Paulo, abril 1987.

que permite un modelo de descentralización, eficiencia en pequeña escala y diversificación, parece mejor dirigida a la tecnificación de los servicios. Tal vez sea ésta la oportunidad para el gran salto tecnológico en la construcción, razón de más para ocuparnos del tema.

#### Gestión ambiental, mantenimiento y administración urbana

En numerosas metrópolis de la región existen evidencias de un conflicto creciente entre la ciudad y su ambiente de soporte, sea por contaminación, por sobrecarga o por la creciente vulnerabilidad de los flujos de todo tipo que entran y salen de la ciudad (desde el transporte hasta el abastecimiento de agua). Este es un ámbito importante para pensar las nuevas tecnologías y la ciudad, especialmente las grandes metrópolis.

Finalmente, a medida que las ciudades de América Latina crecen y envejecen, los gastos de mantenimiento y personal absorben la mayor parte de los presupuestos locales sin, por ello, poder evitar un generalizado deterioro urbano, y las inversiones dirigidas a atender las demandas urbanas de las poblaciones de menores recursos se demoran o nunca llegan. Mientras que algunas tecnologías de servicios y redes se han difundido hasta beneficiar al grueso de la población urbana, en la mayoría de los casos es cierto el comentario de Jorge Enrique Hardoy (1987) quien señala que el desarrollo tecnológico ha tenido un impacto inicial en los distritos ocupados por la clase adinerada y educada para alcanzar después, lenta y parcialmente, otros grupos urbanos.

Los grupos más ricos sustituyen el retroceso del sector público mediante su capacidad de gasto (urbanizaciones exclusivas, country clubs, shopping centers). Las diferencias entre la ciudad rica y la ciudad pobre se amplían.

¿Existen opciones tecnológicas para revertir esta situación?  
Sin ser demasiado optimistas, al menos dos líneas de investigación

parecen potencialmente útiles:

- La capacidad de la microelectrónica para racionalizar los costos administrativos y de mantenimiento, liberando recursos para la inversión urbana.
- Las nuevas tecnologías de información y comunicación para democratizar la vida urbana. Con toda la amplitud que esta propuesta evoca.<sup>1</sup>

#### Algunas sugerencias para la investigación futura

Pensamos en un enfoque que tome a la ciudad como unidad de análisis permitiendo tanto el estudio de casos comparados (varias ciudades) como la concentración en uno o más temas analizados a escala regional. Más aún, ambos enfoques, el de análisis de casos y el de temáticas a escala regional podrían enriquecerse mutuamente si se encararan en forma simultánea e interactuante. Entre las áreas que deberían incluirse en ambos tipos de estudios notamos:

- Estudios de la relación entre innovación tecnológica y ciudad en el pasado. Quiénes la hicieron, para quién, resultados previstos y reales (la historia).
- Identificación de principales paquetes de tecnologías urbanas, actuales y su relación con las demandas que plantea el crecimiento urbano de América Latina (la oferta).
- Identificación de principales áreas de crecimiento urbano regional donde la innovación tecnológica parece más necesaria (por los costos económicos, sociales o ambientales involucrados) (la demanda).
- Estudios transregionales. ¿Qué transferencias de tecnologías y experiencias de USA-Europa parecen más significativas? No sólo

---

<sup>1</sup> Véase el interesante recuento de experiencias españolas presentado por Martínez Pardo (1988), en el seminario de Buenos Aires.

para el inventario de innovaciones tecnológicas que hoy se ensayan en las ciudades del norte, sino también para recuperar la enseñanza de situaciones históricas. Por ejemplo, las experiencias europeas de reconstrucción urbana de postguerra pueden ser un aporte interesante, que reiteran la situación de rápido crecimiento urbano y grandes déficits que hoy enfrenta América Latina. Aún cuando las opciones técnicas adoptadas en esos casos no sean hoy actuales, los mecanismos institucionales pueden ser con seguridad aleccionadores (¿cómo y con qué resultados se definieron las opciones tecnológicas aplicadas?).

- La incorporación de las nuevas tecnologías (microelectrónica, energía, materiales, biotecnología).
- El perfeccionamiento y difusión de tecnologías tradicionales.
- La capacidad instalada regional de ciencia y tecnología y su desempeño. En buena parte de los países de América Latina existen centros de investigación sobre vivienda y urbanización. Un esfuerzo conjunto tendiente a revisar su efectividad, las posibilidades de complementación, la relación con las demandas sociales, su capacidad para incorporar los avances en nuevas tecnologías y mejorar la difusión de sus resultados dentro de las líneas esbozadas en este capítulo, puede ser una iniciativa valiosa y de implementación en el corto plazo.

ANEXOS

1. Artículos y documentos producidos por el proyecto PTAL/CEUR

- Cotic, A. (1987) "Tecnología en la ciudad Latinoamericana. Diagnóstico, opciones y posibles estrategias", Textos para la discusión 04 (CEUR, 43 páginas).
- Cotic, A. y Finkelievich, S. (1987) "Urban Development and Technological innovation: The case of Buenos Aires". Presentado en el XIV Congreso Mundial de la IHAS sobre "Innovation in Sciences and Technology for the Future", Berlín, octubre 1987, Textos para la discusión 05, (CEUR, 25 páginas).
- Cotic, A. y Finkelievich, S. (1988) "Relaciones entre cambio tecnológico y estructura urbana: el caso de Buenos Aires". Presentado en el Seminario sobre "Cambio Tecnológico y Crecimiento Urbano en América Latina", Textos para la discusión 06 (CEUR, 69 páginas).
- Finkelievich, S. y Laurelli, E. (1988) "Procesos de Urbanización y cambio tecnológico", en Revista de Medio Ambiente y Urbanización, N°22, marzo 1988, pp. 33-39. Textos para la discusión 06 (CEUR).
- Gutman, P. (1985) "Relacionando escenarios económicos, tecnológicos y ambientales", Textos para la discusión 06 (Fundación Bariloche , 34 páginas).
- Gutman, P. (1987) "Urban Growth and Technological Change in Latin America", Cities, Vol. 4, N°2, May 1987, pág. 137-151.
- Gutman, P. (1987) "Cambios Tecnológicos y crecimiento urbano: una agenda para la investigación en América Latina", presentado en el Seminario sobre "La investigación urbana en América Latina: caminos recorridos y por recorrer", Quito, septiembre 1987. Textos para la discusión 02 (CEUR, 15 páginas).
- Rofman, R. (1987) "Proyecciones de población y estimaciones de requerimientos de vivienda en América Latina y el Caribe (1980-2025)". Textos para la discusión 03 (CEUR, 34 páginas).
- Finkelievich, S., Scientific and technological innovations in Argentina: Which policies for a new reality?, International Conference "Europrospective", CPE, UNESCO, International Council for Science Policy Studies, París, 23-25 abril 1987.
- Finkelievich, S., Innovación tecnológica: ¿qué soluciones puede aportar para los grupos carenciados?, Congreso Nacional y Latinoamericano de Vivienda para las personas sin Hogar, Villa Carlos Paz, Córdoba, 30 de setiembre al 3 de octubre de 1987.

2. Documentos presentados en el Seminario "Cambio tecnológico y crecimiento urbano en América Latina", Buenos Aires, 3 al 5 de mayo de 1988, CEUR/IIED

1. Archer, B., "Planificación urbana y cambio tecnológico". (FRANCIA).
2. Baumbach, R., "Technological and Attitudinal Change in Urban Development: The New Orleans Riverfront renaissance as a case study". (U.S.A.).
3. Beleyer, C., "Evolución de la infraestructura en áreas metropolitanas: algunos estudios en los Estados Unidos de Norte América". (FRANCIA).
4. Ben-Elia, N., "Technological Change and the Management of Urban Change". (ISRAEL).
5. Brailovsky, E., "Consecuencias ambientales de la introducción de tecnología nuclear en el área metropolitana de Buenos Aires". (ARGENTINA).
6. Cotic, A. y Finkelievich, S., "Relaciones entre cambio tecnológico y estructura urbana: el caso de Buenos Aires. (ARGENTINA).
7. Curuchet, M., "Tecnología, autoconstrucción y cogestión". (ARGENTINA).
8. Di Lellio, A., "High-Tech and 'New Middle Class' formation in the Urban Space: The case of Dallas (U.S.A.) and Grenoble (France). (U.S.A.).
9. Dunford, M., "Desarrollo de 'High-Tech' en la región de Rhone Alpes (Francia) y Escocia". (GRAN BRETAÑA).
10. Ferrero, A. y otros, "Propuesta de aplicación coordinada de experiencias no convencionales de construcción de viviendas a programas oficiales". (ARGENTINA).
11. Finkelievich, S. y Laurelli, E., "Procesos de urbanización y cambio tecnológico". (ARGENTINA).
12. Gutman, P., "Urban Growth and Technological Change in Latin America". (ARGENTINA).
13. Gutman, P., "Cambio tecnológico y crecimiento urbano: una agenda para la investigación en América Latina". (ARGENTINA).
14. Hardoy, J.E., "Reflexiones sobre la ciudad Latinoamericana". (ARGENTINA).
15. Martínez Pardo, M., "Nuevas tecnologías, territorio y espacio local. Reflexiones y experiencias". (ESPAÑA).

16. Mascaró, J. L., "Influencia de las decisiones morfológicas y tecnológicas en los costos urbanos". (BRASIL).
17. Massuh, H. y Ortecho, E., "Innovación tecnológica para la autoconstrucción". (ARGENTINA).
18. Mata Chacín, "El consumo de energía en las ciudades: elementos para una metodología de análisis". (VENEZUELA).
19. Opazo G., M.O., "Experiencias sobre aplicación de tecnologías alternativas en la solución de problemas de saneamiento". (COLOMBIA).
20. Pelli, V.S., "De la autoconstrucción al protagonismo del habitante. Experiencias de un Centro de Desarrollo Tecnológico". (ARGENTINA).
21. Schubert, U., "The project URBINNO. Innovation and Urban Change. Concepts and Some Tentative Results". (AUSTRIA).
22. Yanes, L., y otros, "Los cambios tecnológicos en el transporte del área metropolitana de Buenos Aires". (ARGENTINA).

3. Otra bibliografía mencionada en el artículo

- Anais do, I Simpósio Internacional sobre produção e Transferencia de tecnologia em habitacao: Da Pesquisa a Prática, Habitec 87, Sao Paulo -SP-, Abril 1987, 2 Vol.
- Baumol, W. J. (1981), "Technological Change and the New Urban Equilibrium", págs. 1-17, in Robert W. et al (ed), "Cities under stress", NJ State Univ.
- CELADE (1985), "Boletín demográfico", Año XVIII, N°35, Santiago de Chile, enero 1985, Centro Latinoamericano de Demografía.
- Couriel, A. (1984), "Pobreza y Subempleo en América Latina", en Revista de la CEPAL, N°24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Di Filippo, A. (1984), "Uso social del excedente, acumulación, distribución y empleo", en Revista de la CEPAL, N°24, diciembre 1984, Santiago de
- Eberhard, J. P. (1980), "Urban Development", en Science, Technology and the Human Prospect, págs. 177-184. Chauncey et al (ed), Oxford Univ. Press.
- García, N. E. (1982), "Absorción creciente con subempleo persistente", en Revista de la CEPAL, N°18, diciembre 1982, Santiago de Chile.
- García, N. y Todkman, V. (1984), "Transformación ocupacional y crisis", en Revista de la CEPAL, N°24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Guibert J. J. (ed.) (1987), "Tecnologías urbanas socialmente apropiadas, experiencias colombianas", Red Colombiana de Tecnología apropiada, Bogotá.
- Kaztman, R. (1984), "La transformación sectorial del empleo en América Latina", en Revista de la CEPAL, N°24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Pinto, A. (1984), "Metropolización y terciarización: malformaciones estructurales en el desarrollo latinoamericano", en Revista de la CEPAL, N°24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Ramos, J. (1984), "Urbanización y mercado de trabajo", en Revista de la CEPAL, N°24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Rollins, CH. (1977), "Población y fuerza de trabajo en América Latina: algunos ejercicios de simulación", en Revista de la CEPAL, N°3, Santiago de Chile.
- Sachs, I. (1974), "Environment and planning: a few directives for research and planning", Social Science Information, Vol. XIII, N°6.
- Strassmann, W. P. (1978), "Can Technology Save the Cities of Developing Countries?", in Journal of Economic Issues, Vol. XII, N°2, Junio 1978, págs. 457-465.



- Tokman, V. E. (1982), "Desarrollo desigual y absorción del empleo. América Latina 1950-1980", en Revista de la CEPAL, N°17, agosto 1982, Santiago de Chile.
- Turker, K., Walther U.J. (1987), "Future of New Technologies, Future of Urban Regions. Some conceptual considerations on research directions", Paper presented to the International Conference on Technology, Restructuring and Urban Regional Development. Dubrovjik, June 1987.
- United Nations (1982), "Estimates and Projections of Urban, Rural and City Population 1950-2025, the 1982 Assessment", ST/ESA/SER-R/58, UN-NY.
- United Nations Centre for Human Settlement (Habitat (1987), Global Report on Human Settlements, 1988, Oxford Univ. Press, N.Y.
- (1988), "Development of the construction industry for Low-Income and Infrastructure", Nairobi.

