

CAMBIO TECNOLÓGICO Y CRECIMIENTO URBANO: UN MARCO DE REFERENCIAS PARA PENSAR EL FUTURO*

por **Pablo Gutman****

En una parte de su célebre ciclo de conferencias de 1961 en Cambridge, E. H. Carr (1964) desarrolla convincentemente la hipótesis según la cual la interpretación que los hombres hacen de su historia y proyectan en su futuro, responde a los periodos de expansión o estancamiento que atraviesa la sociedad. En las etapas de auge y crecimiento la historia se presenta como un destino manifiesto que empuja hacia un futuro de mayores conquistas materiales e intelectuales. Durante las épocas de estancamiento la misma historia vuelve a ser leída como un gigantesco sin sentido donde los hombres se batían con un futuro incierto y preñado de peligros.

En línea con lo anterior deberíamos esperar que en una etapa de acelerado progreso científico y técnico como el de la décadas actuales, importantes proyectos sociales encarnaran esa perspectiva de un futuro promisorio. Lejos de ello, la imagen social de los países centrales muestra hoy un agudo contrapunto entre el desarrollo científico y tecnológico y la incertidumbre dominante sobre el futuro de la sociedad.

Si volvemos la mirada hacia atrás, es difícil encontrar un divorcio de tal magnitud entre progreso científico y expectativas sociales. El siglo de la revolución industrial, los decenios de fines de siglo XIX o aún el período de crecimiento económico mundial de la segunda postguerra estuvieron dominados por proyectos sociales que se proyectaban hacia el futuro. La revolución, el reformismo, incluso el expansionismo imperialista del rule britania o el sueño norteamericano, aún siendo contradictorios y enfrentados unos a otros, todos ellos apostaban al desarrollo de las fuerzas productivas, como sustento de profundas transformaciones en la sociedad, en la distribución de la riqueza y el poder.

Las expectativas hoy dominantes son por el contrario muy diferentes. Entre otros ejemplos, un estudio en marcha en la OCDE revela que una de las primeras preocupaciones planteada en los países desarrollados para los inicios del próximo siglo es una mezcla de envejecimiento, desocupación y desintegración social. De aquí a fines del siglo el grupo etario de más rápido crecimiento en U.S.A. será el de mayores de 60 años y a partir de entonces el de 80 años. En Oslo el 48% de los hogares está hoy habitado por fina persona sola. En París por 150 francos al mes los ancianos cuentan con un reloj con radiollamado para que un servicio especial los socorra de las agresiones y los imprevistos, reemplazando a una solidaridad social en desaparición¹. Y qué hacer con el tiempo libre, el de los que ya han dejado de trabajar y el de los que no consiguen trabajo. Estudios recientes encuentran que en Inglaterra y España aproximadamente el 40% de las personas en edad laboral no se encuentra hoy incluida en el sistema formal de trabajo².

El mundo científico no se limita a registrar la incertidumbre del futuro y la quiebra de modelos o paradigmas. También la comparte.

En junio de 1987 la Association Internationale Futúribles, con el apoyo de la UNESCO reunió en París a una veintena de destacados científicos provenientes de distintos países para analizar los resultados de una encuesta sobre "El mundo ante el horizonte del año 2000", realizada entre 230 personalidades científicas de todo el mundo.

El documento de síntesis³ encuentra a la mayoría de los participantes, pesimistas por el envejecimiento del primer mundo y... pesimistas por la explosión demográfica del tercer mundo:

"El envejecimiento demográfico que afecta indistintamente al conjunto de los países industrializados conlleva, en primer lugar, una demanda incrementada de protección social y, por ende, un aumento sustancial de los gastos sociales en estos países. Crecimiento del gasto en servicios médicos, el desarrollo de sistemas de seguridad social y lo que será de más en más necesario de centros de salud y otros servicios sociales. Un estado providencial ya hoy en crisis encontrará cada vez más dificultades para asumirlos puesto que el aumento de las cargas fiscales y sociales no constituye un recurso extensible al infinito. De allí la necesidad de reformas que serán difíciles porque irán contra beneficios muchas veces considerados como derechos adquiridos. De acuerdo a algunos expertos un problema de orden ético se arriesga a presentarse cada vez con mayor agudeza: se trata de la eutanasia de las personas enfermas o de edad avanzada (ob. cit. pg. 7 n.t.)"

** Centro de Estudios Urbanos y Regionales -CEUR-, Buenos Aires.

II

En este contexto pensar el futuro de América Latina sólo en términos de modernización, de progreso técnico e inversiones extranjeras, en términos de aumentar nuestras exportaciones para mejor integrarnos en el mercado mundial resulta, cuanto menos, un simplismo excesivo. Y tal vez no sea ajeno a ello la falta de eco que tiene este tipo de planteos entre el grueso del público que no consigue identificarse con un mensaje de modernización material sin proyecto social.

No es que América Latina deba o pueda mantenerse al margen de los cambios tecnológicos que se suceden a escala mundial. Se trata, por el contrario, de cómo orientar los esfuerzos que necesitamos realizar en este campo en la dirección de un proyecto social progresista que responda a las aspiraciones de la mayoría de la población. Y esto no está garantizado por ningún automatismo tecnológico o económico, ni siquiera en los países del primer mundo, como veíamos en el punto anterior.

Recientemente el proyecto "Prospectivas Tecnológicas para América Latina" (PTAL) nos ha dado una oportunidad de reflexionar sobre estos temas, integrando el cambio tecnológico, la prospectiva socio-económica y las consideraciones ambientales⁴.

PTAL analiza los posibles efectos de la difusión en América Latina de un grupo de nuevas tecnologías (en microelectrónica, biotecnología, nuevas energías y nuevos materiales⁵ con la intención de proponer estrategias de investigación y desarrollo regionales que aumenten nuestra capacidad para utilizar el cambio tecnológico en beneficio regional. El estudio está organizado en 5 áreas:

1. Estudios socioeconómicos: analizan los escenarios regionales para principios del próximo siglo, sus características deseables y posibles y en particular sus requerimientos tecnológicos.
2. Estudios de Ciencia y Tecnología, que presentan casos de impactos del cambio tecnológico en distintas industrias y recursos productivos.
3. Economía Política de la Ciencia: estudia los factores institucionales y socioeconómicos que condiciona la difusión de nuevas tecnologías en la región.
4. Evaluación de la capacidad regional de Investigación y Desarrollo.
5. Estudios ambientales, dirigidos a:

Estimar los efectos del cambio tecnológico en los principales ambientes de América Latina.

Destacar recursos disponibles y problemas a resolver que pueden demandar esfuerzos regionales de Investigación y Desarrollo en nuevas tecnologías.

El programa de investigación se extiende hasta 1988 incluyendo en sus dos últimos años un calendario de reuniones académicas, publicaciones y otras actividades de difusión. Mientras tanto en la colección "Documentos para la discusión" se han editado más de 50 trabajos y resultados de avances parciales del programa⁶.

Nuestro trabajo, que forma parte de los estudios ambientales del proyecto, se interesa en la relación entre cambio tecnológico y ambiente urbano, dentro del enfoque señalado anteriormente.

Dado el interés del proyecto PTAL en definir estrategias de Investigación y Desarrollo (ID) a mediano plazo, un enfoque prospectivo se hace indispensable. Necesitamos contar con una o varias interpretaciones de la situación regional para principios del próximo siglo. Adicionalmente, esta interpretación del futuro regional debe dar especial atención a los aspectos cualitativos y cuantitativos del cambio tecnológico.

Para este fin los numerosos modelos prospectivos mundiales parecerían ofrecer un buen punto de partida⁷. Pero esto no es así. Prácticamente la totalidad de los modelos prospectivos tratan al cambio tecnológico como una variable implícita, sólo visible en el crecimiento tendencial de la productividad. En este marco es imposible identificar los efectos que provienen de un grupo particular de tecnologías, porque los cambios en la productividad de los factores suman numerosas causas, entre otras:

- a) Sustitución entre tecnologías ya existentes.
- b) Difusión de actuales tecnologías de punta.
- c) Desarrollo y posterior difusión de nuevas tecnologías.
- d) Efectos del cambio en la canasta de productos obtenidos.
- e) Cambios en la organización de la producción (por ejemplo, en el nivel de uso de la capacidad instalada).
- f) Efectos aleatorios o imprevistos, además de los errores que acumula el propio ejercicio.

El carácter residual del progreso técnico en estos modelos, es el resultado parcial de utilizar una función de producción neoclásica⁸. Pero aún si no nos comprometemos con una aproximación de este tipo, construir un modelo regional donde distintas tecnologías tengan cada una su resolución cuantitativa explícita con un similar nivel de detalle que permita arribar aun modelo formalizado matemáticamente, resulta de una complejidad que está fuera del alcance técnico actual.

Debido a esto el proyecto PTAL encaró el ejercicio de prospectivas, no con el fin de arribar a un modelo matemático sino realizando varios ejercicios de escenarios del futuro regional. Este es un método menos exigente, que permite mayor flexibilidad para discutir alternativas y opciones futuras y resulta especialmente apropiado allí donde no se justifica —o no es posible— recurrir a modelos detallados⁹.

En un sentido estrecho, considerado como un simple recurso de exposición, un escenario puede reducirse a la mera enumeración de un conjunto de situaciones que tienen poca o ninguna relación entre ellas y cuya presentación busca sólo forzar la atención sobre algún problema (como es el caso de muchos estudios de futurología). Por el contrario, considerado como parte de un ejercicio de prospectiva las exigencias de rigurosidad son similares a las planteadas en otros tipos de técnicas proyectivas. En particular en lo que se refiere a coherencia interna, claridad metodológica, interacciones con otros componentes de las prospectiva y relevancia en relación a los objetivos del estudio¹⁰.

Algunos gráficos sencillos serán de utilidad. En la figura 1.1. el punto A es la situación actual. En realidad no es un punto sino un multiespacio donde localizamos la situación actual de acuerdo a los valores presentes en un conjunto de variables relevantes. La selección de las variables relevantes deberá realizarse de acuerdo al tipo y detalle de las preguntas que esperamos contestar con nuestro estudio. Como en todo proceso de modelización, el escenario es una versión sintética de la realidad, una simplificación consciente que destaca algunas cosas y omite otras.

Comenzando por la situación presente, cuanto más nos adentramos en el futuro, mayores son las opciones abiertas a la sociedad. Existe un solo presente pero numerosos futuros posibles. Esto aparece representado en el crecimiento del cono de lo posible hacia la derecha de los gráficos (la dirección de avance en el tiempo).

Siguiendo a Julien et al. (1975) podemos distinguir entre:

- a) Escenarios exploratorios: parten de las principales tendencias del presente para definir un conjunto de eventos que, en una secuencia lógica, deberían llevarnos a un futuro posible (figura 1.2).
- b) Escenarios de anticipación: que no parten del presente sino de la descripción de un futuro posible (o de un futuro deseable) y reconstruyen hacia el presente el camino de eventos que puede ligarlo con la situación actual (figura 1.3).
- c) Igualmente un ejercicio de escenario puede dirigirse a destacar un futuro particular (por ejemplo el punto B en la figuras 1.2 o 1.3) o puede interesarse en explorar las fronteras de lo que parece posible (figura 1.4). En este último caso hablamos de escenario de límites o escenarios contrastados (los puntos B.1, B.2, B.3... en la figura 1.4).

III

Como en todo trabajo científico, los objetivos propuestos, las preguntas que intentamos responder determinaran el método seguir y el planteamiento mismo.

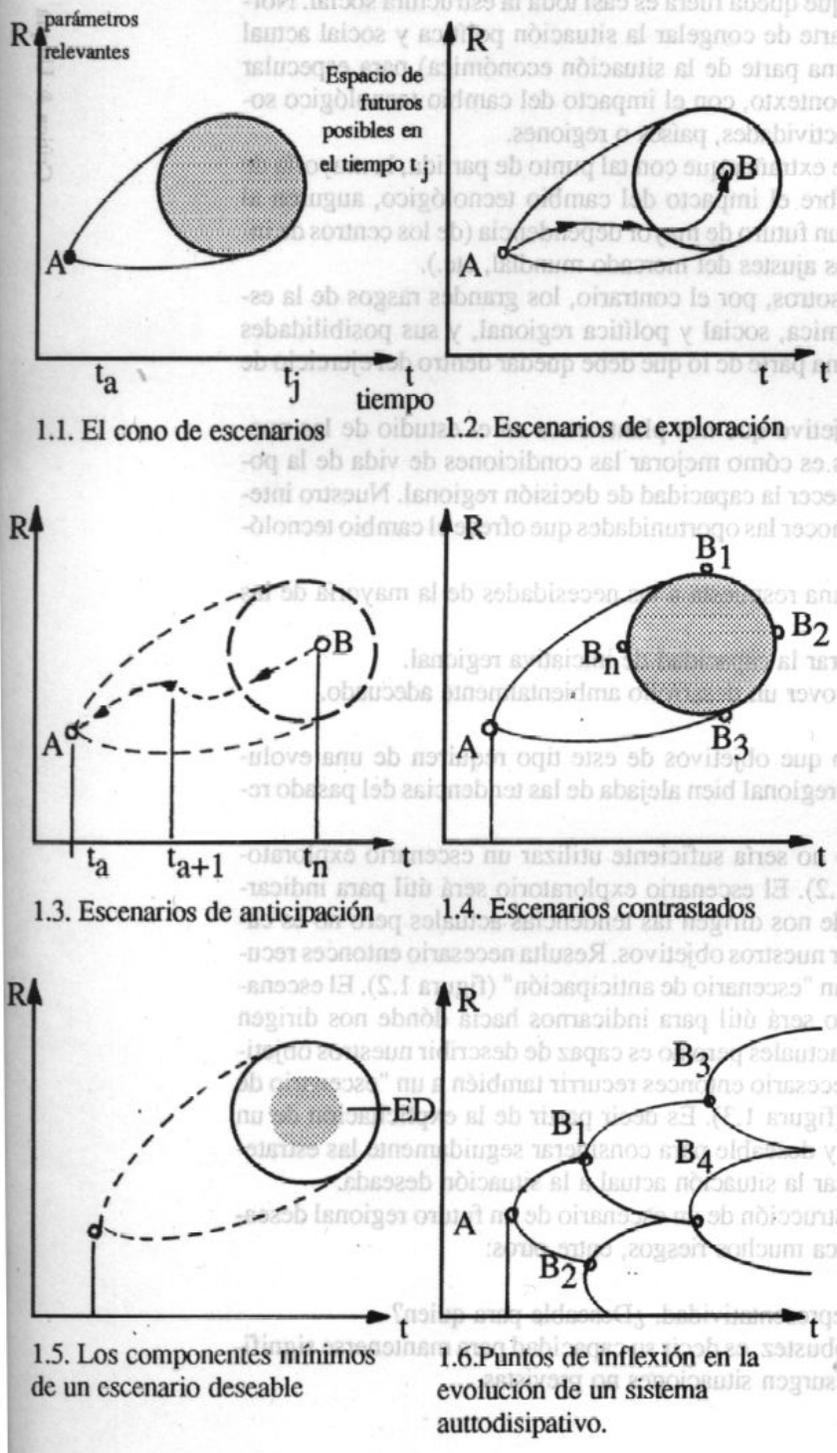
En un trabajo de prospectiva a escala nacional o regional se intenta conocer el futuro de una sociedad, pero es necesario dejar fuera una gran parte de la realidad y limitarse a presentar sólo algunos elementos de la misma. De otra forma la tarea no sería factible. ¿Qué queda dentro y qué queda fuera?

En la mayoría de los estudios conocidos sobre prospectiva tecnológica lo que queda fuera es casi toda la estructura social. Normalmente se parte de congelar la situación política y social actual (y también buena parte de la situación económica) para especular dentro de ese contexto, con el impacto del cambio tecnológico sobre diferentes actividades, países o regiones.

No es de extrañar que con tal punto de partida, la mayoría de los estudios sobre el impacto del cambio tecnológico, auguren al Tercer Mundo un futuro de mayor dependencia (de los centros de innovación, de los ajustes del mercado mundial, etc.).

Para nosotros, por el contrario, los grandes rasgos de la estructura económica, social y política regional, y sus posibilidades de cambio, forma parte de lo que debe quedar dentro del ejercicio de prospectiva.

FIGURA 1: Distintos tipos de escenarios



Y el objetivo que nos planteamos en el estudio de las nuevas tecnologías es cómo mejorar las condiciones de vida de la población y fortalecer la capacidad de decisión regional. Nuestro interés apunta a conocer las oportunidades que ofrece el cambio tecnológico para:

Dar una respuesta a las necesidades de la mayoría de las poblaciones.

Mejorar la capacidad de iniciativa regional. Promover un desarrollo ambientalmente adecuado.

Es claro que objetivos de este tipo requieren de una evolución del futuro regional bien alejada de las tendencias del pasado reciente.

Por ello no sería suficiente utilizar un escenario exploratorio (la figura 1.2). El escenario exploratorio será útil para indicarnos hacia dónde nos dirigen las tendencias actuales pero no es capaz de describir nuestros objetivos. Resulta necesario entonces recurrir también a un "escenario de anticipación" (figura 1.2). El escenario exploratorio será útil para indicarnos hacia dónde nos dirigen las tendencias actuales pero no es capaz de describir nuestros objetivos. Resulta necesario entonces recurrir también a un "escenario de anticipación" (figura 1.3). Es decir partir de la explicitación de un futuro posible y deseable para considerar seguidamente las estrategias para acercar la situación actual a la situación deseada.

La construcción de un escenario de un futuro regional deseable (ED) implica muchos riesgos, entre otros:

- a) Su representatividad. ¿Deseable para quien?
- b) Su robustez, es decir su capacidad para mantenerse significativo cuando surgen situaciones no previstas.

No existe una solución simple para los problemas de representatividad y robustez en un trabajo prospectivo. La solución parcial que hemos adoptado aquí es presentar el escenario deseable en término de un pequeño grupo de objetivos mínimos, de potencialidades y de problemas a atender. Al limitar el número de componentes del escenario deseable y definirlos en términos amplios creemos que pueden ser compartidos por un mayor número de personas. Y al mismo tiempo puede mantenerse significativo frente a un amplio abanico de situaciones futuras. En términos del gráfico 1.5 nuestro ED no sería un punto sino una superficie donde numerosos escenarios particulares podrían incluirse¹¹.

Un grupo de condiciones mínimas sociales económicas y ambientales para un escenario deseable del futuro regional aparecen en el cuadro 1. Su principal sesgo es hacia la satisfacción de las necesidades básicas y hacia un desarrollo más equitativo y endógeno. Por supuesto, algunas personas no compartirán esta imagen de futuro, pero creemos que ella puede resultar atractiva a una gran mayoría de la población regional (y por cierto al autor de este documento).

Si estos son los objetivos que queremos alcanzar en nuestro escenario deseado del futuro regional ¿cuáles son los principales elementos de la realidad (económicos, sociales, etc.) que debemos incluir en el ejercicio de proyección? Y muy especialmente ¿cómo los presentamos para que sean explícitos sus componentes tecnológicos y su relación con el cambio técnico?

Estamos hablando aquí de las grandes áreas del ejercicio prospectivo (por ejemplo ingresos, salud, ramas productivas, recursos, etc.). Existen muchas alternativas y se puede intentar diferentes grados de detalle, de acuerdo a los recursos y la información disponibles. Pero también aquí enfrentamos problemas de representatividad y de robustez, y hemos intentado darles respuestas en forma similar a la anterior.

Así el cambio tecnológico en la producción de alimento, el desarrollo urbano o las industrias de exportación, son áreas que resultan de importancia en la mayoría de los escenarios posibles del futuro regional, aún en aquellos bastante alejados de nuestra ED.

En los cuadros 2 y 3 se presenta un listado (incompleto) de estas áreas del ejercicio de prospectiva. Algunas se refieren a productos (la industria de exportación) otros a factores de la producción (empleo, productividad) otros a componentes sociales, políticos, a recursos y ambientes. En todos los casos se trata de presentarlas de forma que su evolución resulte significativa para interpretar si nos acercamos y cómo nos acercamos al escenario deseado. También es importante que se presenten en forma que facilite reconocer el papel de la tecnología y el cambio tecnológico en cada una de estas áreas.

IV

Veamos ahora cómo podemos incorporar en este esquema lo que sabemos (y lo que ignoramos) respecto del cambio tecnológico en las cuatro áreas de interés del proyecto PTAL (microelectrónica, biotecnología, nuevas energías y nuevos materiales).

Al tratar de relacionar el cambio tecnológico con el cambio económico, social y ambiental de la región, dos preguntas se plantean inmediatamente:

¿Es el cambio técnico la causa del cambio social o viceversa?

¿El cambio técnico fija los límites de lo posible para el cambio social, o viceversa?

CUADRO I

Condiciones mínimas de un escenario deseable

- Para cada persona: Acceso a la satisfacción de necesidades básicas, no solo físicas (alimentación, vivienda, salud) sino también sociales y culturales (educación, trabajo, libertad individual, esparcimiento)¹².
- A nivel interpersonal: Una reducción de la disparidades en la distribución de satisfactores y relaciones más horizontales a todos los niveles.
- Instituciones: democráticamente elegidas, abiertas a la participación, y respetuosas del disenso.
- Para la sociedad y la región: Desarrollo ambientalmente sostenido en el largo plazo, mayor capacidad para definir y llevar adelante objetivos y estrategias regionales.

CUADRO 2

De las consideraciones socio-económicas en el escenario deseado al cambio tecnológico (CT) medido por su:

1. Capacidad para producir, procesar y distribuir alimentos a un costo accesible para toda la población.
2. Capacidad para atender los déficits urbanos (vivienda, servicios básicos).
3. Creciente productividad y competitividad en las actividades de exportación.
4. Capacidad para crear nuevos puestos de trabajo en relación al crecimiento de la población y su distribución espacial.
5. Accesibilidad regional y nacional al CT internacional en términos de recursos materiales y humanos, tiempo, know-how y derechos de propiedad.
6. Formas de canalizar la IyD y las nuevas tecnologías hacia los usuarios potenciales.
7. Atención a los efectos diferenciales entre grupos sociales (distintos tipos de productores, consumidores, diferentes niveles de ingresos) y entre espacios diferentes (rural - urbano - metropolitano).

CUADRO 3

De la consideración ambiental en el escenario deseado tecnológico (CT) medido por su:

1. Capacidad para un uso sustentable de los ecosistemas y recursos no tradicionales: tropicales, semiáridos, recursos forestales, recursos acuáticos.
 2. Oportunidades para combinar la alta productividad de los sistemas antrópicos con la alta estabilidad de los sistemas naturales.
 3. Oportunidad para aprovechar y recuperar recursos y experiencias locales.
 4. Oportunidades para aprovechar recursos no percibidos o mal utilizados (rurales, urbanos, humanos).
 5. Impacto en ecosistemas frágiles (tropicales, estuarianos, etc.).
 6. Daño o sobrecarga de espacios ocupados desde hace largo tiempo (andinos, isleños, etc.).
 7. Superación de la capacidad de asimilación de ambientes locales (metrópolis, áreas mineras, deforestación).
 8. Compatibilidad con la disponibilidad y tasa de crecimiento de recursos y
 9. población.
-

Estas cuestiones son hoy debatidas en todo el mundo, en las discusiones sobre la nueva ola tecnológica o sobre los ciclos prolongadas, una de cuyas fases depresivas parece atravesar la economía mundial.

El reciente encuentro de la Asociación Internacional de Análisis de Sistemas Aplicados (TAASA) en Siena y Florencia¹³, reunió estos puntos de vista, sin resolver la controversia. Aunque sí confirmó la coincidencia en interpretar que estamos atravesando un período de grandes ajustes (y desajustes) en ambos aspectos, tecnológicos y socioeconómicos.

Tampoco nosotros encontramos una respuesta satisfactoria. Pero, dentro de los límites de nuestro ejercicio consideramos aceptable dejar la primera pregunta abierta y resolver la segunda postulando que es el cambio tecnológico el que fija los límites dentro de los cuales puede moverse el cambio social y económico.

En términos de nuestra figura 1 estamos afirmando que el perímetro del área de futuros posibles está condicionado por el cambio tecnológico. Los escenarios contrastados en la figura 1.4. encuentran entonces sus límites en la tecnología disponible.

En verdad el supuesto que estamos haciendo es más simple y menos ambicioso que una respuesta general a las cuestiones planteadas a principio del párrafo. Porque nuestros escenarios han sido diseñados desde el inicio del ejercicio de forma que sean sensibles al cambio tecnológico.

Tomando un ejemplo extremo, en nuestros escenarios nos interesa ver cómo un posible desarrollo y uso de la informática puede mejorar la democratización y descentralización del poder. Ello no significa negar que otros factores —políticos en este caso— sean de igual o mayor importancia. Lo único que afirmamos es que el cambio tecnológico es un componente importante y puede actuar como una condición necesaria, aunque posiblemente no suficiente.

En un taller interdisciplinario realizado en 1985 tratamos de construir estos “límites” que el cambio tecnológico podría imponer sobre los aspectos económicos sociales y ambientales que interesan a nuestro escenario¹⁴.

Partiendo de cada uno de los cuatro grupos de nuevas tecnologías en estudio, consideramos sus efectos en:

- 1) Los componentes socioeconómicos generales del escenario deseado.
- 2) Los ambientes rurales.
- 3) Los ambientes urbanos.

El resultado es una larga (y aburrida) check-list. En los cuadros 4, 5, 6 y 7 hemos volcado los componentes socioeconómicos y los referidos al ambiente urbano y hemos omitido los correspondientes a los efectos del cambio tecnológico en los ambientes rurales (para alivio del lector).

V

Tenemos ya un escenario, o más bien un conjunto de escenarios deseables*, un listado muy preliminar de la áreas o atributos que relacionan el escenario deseable con el cambio tecnológico y también una versión también preliminar de los límites que el cambio tecnológico puede fijar a estos componentes del escenario.

Por supuesto todo esto es una gruesa simplificación y cada uno de los pasos anteriores requiere de mucho más análisis y detalle que el aquí expuesto. Supongamos por el momento que ese detalle ha sido ya alcanzado, que estamos en condiciones de señalar con niveles de aproximación que nos resulten adecuados, la combinación de aspectos económicos sociales, ambientales y tecnológicos que resultan compatibles y deseables en el futuro t_n . ¿Cómo relacionamos ese futuro con nuestro presente? ¿Cómo se pone en marcha este artefacto? Una tentación muy común ha sido el tratar de encontrar, de una vez para siempre, la ruta que uniría B con A (en el gráfico 1). El camino que en cada tiempo t_{a+1} nos indique qué debemos hacer para llegar a B en el tiempo t_n . En vez de intentar encontrar esta ruta a Shangri-La, desde los inicios de nuestro ejercicio nos orientamos hacia las concepciones derivadas de los "sistemas autodisipativos" de Prigogine¹⁵.

* Representado por la superficie ED de la figura 1.5.

CUADRO 4

Microelectrónica. Posibles efectos del CT en los componentes relevantes de los escenarios.

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 en componentes básicos del ED.

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 se podía por 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 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

Bioteología. Posibles efectos del CT en componentes relevantes de los escenarios.

A. Areas de aplicación

Ingeniería genética, vegetal y animal, transformación del germoplasma.

Bioteología para la producción de alimentos.

Nuevas formas de tratamiento y conservación de alimentos.

Nuevas formas de energía de biomasa.

Bioteología en procesos industriales (minería, metalurgia)

Farmacopea y medicina.

B. Dirección de los posibles efectos en componentes básicos del ED

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 alejan cada vez más de la capacidad de control del productos (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 TC en componentes relevantes de los escenarios.

A. Areas 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 en componentes básicos del ED

Efectos importantes en situación de 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 desconcentrados 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 en componentes relevantes de los escenarios.

A. Areas de aplicación

Nuevas aleaciones en industria y transporte.

Petroquímica.

Cerámicos para la industria y la transmisión de energía.

Nuevos materiales en construcción, servicios básicos.

B. Dirección de los posibles efectos en componentes básicos del ED

Posibilidad de abaratar costos de necesidades básicas no alimenticias, particularmente las altamente consumidoras de materiales y energía.

Peligro de la introducción en el ambiente de sustancias no degradables.

Oportunidades para el reciclaje.

C. Dirección de posibles efectos en los ambientes urbanos.

Utilización de materiales no tradicionales para la construcción.

Cambios en el diseño urbano.

Posibilidades de reciclaje de residuos.

Recuperación de materiales tradicionales y populares en la construcción del habitat.

Para esta interpretación la prospectiva no es un ejercicio que busca un camino continuo, de dudosa existencia, entre futuro y presente, sino un esfuerzo para identificar los puntos de inflexión.

Un sistema, una sociedad en este caso, no tiene una línea de evolución única ni tampoco enfrenta la elección de una trayectoria "de una vez y para siempre" como pareciera suponerse en numerosos ejercicios de prospectiva (la hipótesis de alta, de media o de baja). La interpretación de sistemas autodesapropiados los presenta avanzando en una forma tendencial hasta enfrentar una situación de inflexión, una disyuntiva. Al optar por una de las posibilidades en esa disyuntiva, el sistema se ubica en otra línea de trayectoria, que mantiene hasta la próxima situación disyuntiva. La sumatoria final de estas trayectorias en un período de tiempo es única y no queda definida por un punto de partida (o de llegada) y una función general (ver la figura 1.6.)

Si adoptamos esta perspectiva epistemológica, es justamente en los momentos de disyuntiva social, en los puntos de inflexión del sistema, donde debemos concentrar nuestros esfuerzos. Esfuerzos de identificación, para reconocer los puntos de inflexión cercanos. Esfuerzos de predicción, para poder adelantar qué condiciones enfrentará la sociedad en situaciones de inflexión futuras. Esfuerzos de gestión para tratar de que esa elección se oriente hacia la línea de evolución que nos parece más favorable (en términos de nuestro escenario deseado).

No cabe duda que, para América Latina en su conjunto, un punto de inflexión actual lo constituye la solución que se da al problema de la deuda externa y a la creciente beligerancia de la actual administración norteamericana.

Ese no es el único punto de inflexión reconocible en la situación regional. Están también el problema de la readaptación de las economías nacionales frente al cambio del mercado mundial y, por supuesto numerosas otras situaciones a escala sub-regional y nacional.

Para nuestro ejercicio lo que necesitamos es interpretar cómo se forman estos puntos de inflexión en relación al cambio tecnológico y su difusión en América Latina.

En este caso particular, y dado el liderazgo de los países industrializados en la nueva ola tecnológica, el tipo de vínculos que se establezca entre países industrializados y periféricos (y el cambio en estos vínculos) me parece central.

Más aún, cuando proponemos un escenario deseado de mayor autonomía regional por parte del Tercer Mundo, parecen determinantes.

Ello afectará el ritmo de la transferencia tecnológica norte-sur, sus costos, las áreas a que se dirija. Será incluso, un barómetro de la disposición de las potencias mundiales para reconocer una vía pacífica hacia el desarrollo del Tercer Mundo¹⁶.

Resumiendo, proponemos que para nuestros escenarios, los puntos de inflexión de Prigogine, pueden presentarse como resultado de cambios en la alineación socio-política a escala internacional, regional y nacional. Cambios en términos de cooperación, coexistencia o confrontación y con una política de mayor o menor autonomía por parte de América Latina. Esto es lo que hemos tratado de listar en el cuadro 8.

Una combinación de posiciones en cada una de las cuatro áreas del cuadro representa entonces una orientación del escenario regional y un cambio en estos parámetros podría señalarnos una situación de inflexión en la evolución regional. Ello afectaría entre otros aspectos, los relacionados con la incorporación de nuevas tecnologías y demandaría ajustes mayores en nuestras políticas de investigación y desarrollo, para tratar de acercarnos, desde una nueva situación, al futuro deseado.

Hemos hecho el ejercicio de analizar las diferentes combinaciones posibles en el cuadro 8. Algunas de ellas, como la confrontación total son literalmente un punto muerto, dada la actual tecnología militar. La única estrategia racional frente a una disyuntiva de ese tipo es tratar de evitarla. Resumiendo los resultados de analizar las otras combinaciones:

CUADRO 8

Motivos de inflexión socio-políticos en los escenarios futuros

| | | |
|--|------|---|
| 1. Grado de conflicto entre bloques | 1.1. | Total |
| | 1.2. | Alto (carrera armamentista, conflictos locales) |
| | 1.3. | Bajo (détand, desarme) |
| 2. Grado de conflicto entre países líderes del mismo bloque | 2.1. | Alto (política económica de USA en 1982-85 y sus efectos en Europa y Japón) |
| | 2.2. | Bajo (intento de redefinir las reglas en el mercado mundial) |
| 3. Interacción entre países industrializados y el Tercer Mundo | 3.1. | Cohercitiva |
| | 3.2. | A través del mercado mundial y las transnacionales |
| | 3.3. | Cooperación |
| 4. Grado de autonomía de los países de América Latina | 4.1. | Bajo, sujeto a la evolución del mercado mundial |
| | 4.2. | Alto, capacidad para definir y mantener objetivos endógenos |

El flujo de tecnología de los países industrializados hacia América Latina crece si los países líderes son capaces de redefinir su participación en el control del mercado mundial.

Si estos flujos de tecnología están estrechamente sujetos a la evolución del mercado y son canalizados mayoritariamente por el complejo de empresas multinacionales, sus componentes de centralización selectiva y de marginación (de grupos sociales, espacios y recursos) se enfatizarán.

Para América Latina una política de baja autonomía puede significar un mayor ritmo de incorporación de tecnologías, pero sólo en áreas específicas y al precio señalado en el punto anterior.

En la dirección opuesta una política de mayor autonomía local enfrenta costos apreciablemente diferentes de acuerdo con la situación global y con la capacidad regional de negociación¹⁷.

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 la 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 si 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.

Para hacer esto, el primer dato a tomar en cuenta es el efecto previsible del acelerado crecimiento y concentración urbana de la población regional¹⁹.

Para el año 2025 el nivel general de urbanización de la región llegaría al 84%. Argentina, Chile y Uruguay (Sud América templada) con porcentajes (ver cuadro 9) de urbanización superiores al 90% excederán incluso los promedios de los países industrializados. Al mismo tiempo las metrópolis de más de 4 millones de habitantes (21 en dicha fecha) comprenderán el 31% de la población urbana, comparado con el 10% a 20% en los países industrializados (cuadro 10, figura 2).

En la primera mitad del siglo XXI América Latina se acerca a una 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 estabilizados.

CUADRO 9

Población de América Latina 1980-2025

| | | 1980 | % | 2000 | % | r | 2025 | % | r |
|----------------|--------|----------|------|----------|------|------|----------|------|------|
| | | millones | | millones | | | millones | | |
| 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 | 1.8 |

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, Guayana Francesa, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela.

Caribe: 21 países insulares.

CUADRO 10

América Latina. Tamaño de ciudades 1980 - 2025

| América Latina Total | 1980 | 2000 | 2025 |
|-----------------------------------|-------|-------|------|
| Ciudades de 4 M. y + | | | |
| - 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 |
| Ciudades entre 2 y 3,99 M. | | | |
| - 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 |
| Ciudades entre 1 y 1,99 M. | | | |
| - 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 |
| Ciudades menores de 1 M. | | | |
| - 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.

CUADRO 11

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.

También la distribución espacial tiende a estabilizarse. Las ciudades que ya existen crecen aceleradamente pero es difícil que surjan nuevas ciudades en número y dimensiones significativas²⁰.

Precediendo el crecimiento de las ciudades, la población en el mercado de trabajo aumenta más rápidamente (cuadro 11), 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 investigación, 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 polémicas²¹.

La mayoría de los autores concluye que, aun en el período de rápido crecimiento de la 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 depresión económica mundial?

En las ciudades de Europa y U.S.A., donde la fuerza de trabajo crece al 0,5% anual la primera preocupación frente a las nuevas tecnologías apunta a cómo distribuir los costos del desempleo creciente o, en otros términos, cómo distribuir el ingreso nacional producido en un número cada vez más reducido en horas de trabajo²².

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 éste o aquello, 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 los recursos: ¿Cómo

podemos aprovechar mejor los recursos disponibles para satisfacer las necesidades prioritarias?²³.

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 necesidades 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 del 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 Latina (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.

Pero poner en marcha una estrategia de Investigación y Desarrollo de este tipo es al mismo tiempo consecuencia y causa de una decisión de la sociedad respecto a su futuro, tal como se discutía en las secciones anteriores. ¿Cuáles son los objetivos del desarrollo regional? ¿Qué papel se asigna a mejorar las condiciones de vida del conjunto de la población? ¿Cuál es el grado de autonomía y capacidad de iniciativa regional que se pretende?

VII

Dentro de la línea de propuesta en el punto anterior las actividades de construcción del hábitat urbano son un caso especialmente significativo.

La simple proyección de los déficits acumulados y de las nuevas demandas hace impensable que puedan ser satisfechas con la actual tecnología de desarrollo urbano, tanto público como privado.

Sea que lo expresemos como volúmenes de inversión necesarios, o como número de familias necesitadas, la vivienda y los servicios conexos representa el mayor déficit del Tercer Mundo.

Simplemente, los recursos destinados a la construcción urbana convencional no son suficientes. En el caso de América Latina las cifras indican que la inversión pública y privada en viviendas comerciales representa alrededor de la mitad de lo que se requeriría anualmente. Y un aumento masivo de la inversión en el sector es poco previsible, justamente en un período de restricciones en el gasto público.

¿Qué podemos pedir aquí a las nuevas tecnologías? 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% en la construcciones industriales y comerciales. El avance tecnológico no se ha distribuido entre estos componentes en forma pareja y sin duda el elemento más costoso, la vivienda es el más atrasado.

Una tecnología orientada hacia la homogeneización, la concentración y la producción en masa no ha sido adecuada para revolucionar la vivienda, sobre todo la vivienda de bajos ingresos, la vivienda del tercer mundo.

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 200 años, basada en la especialidad, 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 que permite un modelo de descentralización, eficiencia en pequeña escala y diversificación, parece mejor dirigidas la tecnificación de los servicios. Tal vez sea ésta la oportunidad para el gran salto tecnológico en la construcción.

En este caso la inmensa variedad del hábitat urbano, que resulta una barrera a la introducción de tecnologías de standarización, puede convertirse en un campo fértil para un sinnúmero de innovaciones.

Nos hemos referido anteriormente a estos aspectos (Gutman, 1982). En términos generales la propuesta es buscar recursos y oportunidades donde una óptica tradicional ve sólo déficits y mayores costos.

La mayor complementariedad en el diseño y prestación de servicios, el uso de materiales locales y el reciclaje urbano, la menor demanda energética, puede ensayarse más fácilmente en la ciudad nueva, en la ciudad en crecimiento.

Nuevas formas de prestación de servicios, la sustitución de redes urbanas por unidades descentralizadas, nuevas soluciones para la relación vivienda-transporte-trabajo; también esto resulta atractivo y más necesario cuando no va a sustituir redes y estructuras, que ya existen, sino crear el hábitat de una ciudad en crecimiento.

Sin duda el mayor desafío lo representa aquí el aporte de la tecnología para mejorar la situación del autoconstructor de las barriadas populares, el sector mayoritario y de más rápido crecimiento en la ciudad del Tercer Mundo²⁵.

Debemos repensar la tecnología de la vivienda desde las condiciones reales del autoconstructor de la ciudad del Tercer Mundo. ¿Qué materiales usa, qué recursos, cuáles son sus mayores trabas?

Actualmente, por ejemplo, los materiales para paredes y techo son el principal costo monetario del autoconstructor. ¿Qué soluciones pueden aportar aquí los nuevos materiales? ¿Cómo facilitar el trabajo de montaje de la vivienda, una tarea donde la familia pobre insume años de trabajo? ¿Cómo distribuir entre aportes públicos y gastos privados, entre inversión inicial e incorporación posterior, entre elementos de confort públicos o privados?

VIII

La vivienda es el componente más costoso de la ciudad y la aspiración más universal de sus habitantes. Sin embargo la suma de las viviendas no llega a ser la ciudad. Y existen numerosos otros casos donde un esfuerzo regional de Investigación y Desarrollo puede ayudar a adaptar creativamente nuevas tecnologías a necesidades urbanas de América Latina.

Dos aspectos, relacionados entre sí, que nos parecen de especial interés son el deterioro ambiental y el deterioro administrativo de las grandes ciudades.

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.

Ligado a lo anterior, 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.

Los sectores 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.

¿Existe en las nuevas tecnologías posibilidades para revertir esta situación? Sin ser demasiado optimistas, al menos dos líneas de investigación parecen despertar creciente interés:

- 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.

Al encarar cualquiera de estos problemas, la prospectiva regional nos permite discutir lo posible y lo deseable. También poner de manifiesto las principales relaciones entre el cambio social, la tecnología y las áreas de aplicación de esta última. Nos brinda por último un marco global de reflexión para interpretar las consecuencias de nuevas preguntas:

- ¿Cómo avanzar en la satisfacción de las necesidades sociales, más rápido y con menores costos (no sólo económicos sino también sociales y ambientales)?
- ¿Dónde podemos concentrar nuestros esfuerzos de ID para intentar un crecimiento más independiente?
- ¿Qué tecnologías urbanas favorecen la democratización en el uso de la ciudad?

Nuevas preguntas y nuevos campos de reflexión se suman a la investigación urbana. Pero también nuevas oportunidades para pensar y actuar un desarrollo urbano deseable y posible.

Referencias

- Association Internationale Futuribes (1987). *Le Monde a Morino 2000*, Enquete prospective internationale, mimeo, París.
- Barney, G. (ed) (1980). "The global 2000, Report to the President", 2 vol., USG-PO, Washington.
- Batista, N. G. (1986) "América Latina: Questoes da Cidade, Problemas na Cidade" paper presented in the Latin American workshop *As Cidades Latino-Americanas num Horizonte Temporal de 40 Anos*, UNESCO - Universidad de Sao Paulo, Agosto 1986.
- Bianchi, G. et al. (1985) *Long Waves, Depression and Innovation: Implicaciones for National and Regional Economic Policy*", Proceedings of the Siena/Florence Meeting (26-30 October 1983), IIASA Collaborative Paper, Luxemburg/Austria.
- Carr, E. H. (1964) "What is history", Harmondsware Pinguin, London.
- 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 Chile.
- Galtung, J. (1978), "Development, Environment and Technology towards a Technology for Self-Reliance", Publication E. 78.11 D. 11 U.N. NY.
- García, N. E. (1982) "Absorción creciente con subempleo persistente" en *Revista de la CEPAL* N° 18, diciembre 1982, Santiago de Chile.
- —García, N. y Tokman, V. (1984) "Transformación ocupacional y crisis" en *Revista de la CEPAL* N° 24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Gutman, P. (1982), "Problemas y perspectivas ambientales de la urbanización en América Latina" en *Comercio Exterior*, vol. 32, N° 12, México, diciembre 1982, p. 1304-1324.
- —Herrera, A. et al. (1976), "Catastrophe or New Society" a Latin American World Model, IDRC, Ottawa.
- Julien, P. et al. (1975), "La méthode des scénarios". *La Documentation Française*, París.
- Kazzman, R. (1984) "La transformación sectorial del empleo en América Latina", en *Revista de la CEPAL* N° 24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Leontief, et al. (1977), *The future of the World Economy*, Oxford.
- Meadows, D. & D. et al. (1972), "The limits to growth", Washington, Potomac Ass.
- Mesarovic, M. & Pestel, E. (1974), "Mankind at a Turning Point", Dutton / N.Y.
- N. U., (1976), *Estudio Mundial de la Vivienda*, S. 75/IV/8, New York, 1977.
- N. U., (1982), *Estimates and Projections of Urban, Rural and City Population 1950-2025, the 1982 Assessment*, (ST/ESA/Ser-R/58) UN-NY.
- Pinto, A. (1984), "Metropolización y terciarización: malformaciones estructurales en el desarrollo latinoamericano", en *Revista de la CEPAL* N° 24, diciembre 1984, Santiago de Chile.
- Prigogine, I. (1977), "The evolution of complexly and the laws of Nature" in Lazlo & Bierman (ed), "Goals in a Global Community", Pergamon Press.
- Prigogine, I. (1979), "La nouvelle alliance, Metamorphose de la science", Editions Gallimard, París.
- Prigogine, I. (1983), "Tan solo una ilusión? Una exploración del caos al orden". Tusquets Editores, Barcelona, España.
- 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.

- Solow, R. (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function" *Review of Economic & Statistics* N° 39, pg. 312-320.
- 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.

¹ Comunicación personal de Joanne Fox Przeworski, consultora de la OCDE.

² Cifras mencionadas por Boyan Roberts en el seminario "La investigación urbana en América Latina" antes citado.

³ Association Internationale Futuribles (1987).

⁴ PTAL es un programa regional de investigación en el que participan centros académicos de Venezuela, México, Costa Rica, Brasil y Argentina, con el apoyo financiero de la Universidad de las Naciones Unidas y del International Development Research Centre de Canadá. El proyecto PTAL está coordinado por el Prof. Amilcar Herrera de la Universidad de Campinas (Brasil). Las opiniones presentadas en estas notas son responsabilidad del autor y no necesariamente reflejan las de las instituciones patrocinantes o las conclusiones finales del programa, el que se encuentra aun en ejecución.

⁵ Mayormente nuevas aleaciones y plásticos para la industria y la construcción, pero también el mejoramiento y difusión de materiales tradicionales.

⁶ Los interesados pueden dirigirse a la Coordinación del proyecto PTAL: Núcleo de Política Científica y Tecnológica de UNICAMP/UNICAMP-CP-6152/13.100 – Campinas / Brasil.

⁷ Véase Mesarovic y Pestel (1974); Meadows (1972); Leontief (1977), Barney (1980). También varios de los participantes del proyecto PTAL han sido responsables de uno de los modelos mundiales más conocidos, producido en el Tercer Mundo, Herrera (1976).

⁸ Resulta sugerente comprobar que en la modelación econométrica, la teoría neoclásica solo puede darle al cambio técnico el carácter de una diferencia residual. Como lo plantea Solow (1957) en un conocido artículo; "Estoy usando la palabra progreso técnico como una abreviación para cualquier corrimiento en la función de producción. De esta manera, aceleramientos, detenciones, mejoras en la educación de la fuerza de trabajo y todo tipo de cosas aparecerán como cambio técnico" (n.t.).

⁹ Aunque se han utilizado modelos de simulación en computadoras para explorar diferentes escenarios sectoriales y sus interacciones.

¹⁰ La credibilidad en los numerosos escenarios en circulación es baja. Sin embargo debe recordarse que estos tienen las mismas fortalezas y debilidades que los otros métodos prospectivos más elegantes o sofisticados.

Ningún estudio de prospectiva puede ser verificado, pues no se lo puede comparar con una realidad que todavía no existe. Tampoco con una situación presente o pasada, pues el motivo de emprender un estudio prospectivo es justamente el supuesto de que el futuro no será una repetición del presente.

Los modelos formalizados matemáticamente son más fáciles de controlar en cuanto a su coherencia interna. Pero tiene los mismos problemas de calidad de hipótesis, relevancia de resultados y coherencia externa, que se presentan para el caso de los escenarios.

¹¹ En una escala social y temporal más amplia que este simple ensayo de laboratorio, los problemas de representatividad y robustez deberían centrarse mediante una amplia participación social en la definición de objetivos y un sistema de control y actualización permanente de las predicciones.

¹² Existe una amplia literatura a favor o en contra del concepto de necesidades básicas, pero su sentido más general es claro a cualquier lector. Para una buena presentación, que enfatiza el carácter histórico de las necesidades básicas y sus componentes tanto materiales como inmateriales véase Galtung (1979).

¹³ Véase el artículo resumen de J. Delbeke "Long-Wave Research: The State of the Art, publicado en los Proceedings de la reunión, Bianchi et al (ed.) 1985.

¹⁴ El taller fue organizado por el Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos de la Fundación Bariloche (Argentina) y participaron M. A. Damasco; G. C. Gallopin, N. M. Gazia; I. A. Gómez; M. Gross; C. A. Sancholuz; y P. Gutman, quien fue responsable de resumir y poner por escrito los resultados. J. Rabinovich hizo valiosos comentarios a una primera versión del check-list.

¹⁵ Véase los trabajos de Prigogine (1977, 1979). También una colección reciente de artículos, Prigogine (1983). La presentación de los conceptos de sistemas autodesaplicados aplicados a los escenarios del proyecto PTAL fue adelantada por G. Gallopin (1984).

¹⁶ El enfrentamiento actual entre USA y Brasil alrededor del mercado brasilero de microelectrónica es un buen ejemplo de esta situación.

¹⁷ No hemos considerado hasta ahora explícitamente al bloque de países comunistas y las posibilidades de América Latina para incorporar tecnología de ese origen. Hay ya en la región numerosas experiencias de compra de maquinaria y tecnología de Europa oriental y la URSS.

¹⁸ La última parte de este documento se ha beneficiado de los detallados comentarios de J. E. Hardoy a una versión anterior.

¹⁹ Observar el crecimiento urbano de América Latina en forma agregada puede ser engañoso. La evolución demográfica cambia apreciablemente de país a país, incluso de ciudad a ciudad, y requiere tratar los países mayores, caso por caso. Pero eso queda fuera de las posibilidades de este artículo.

²⁰ Es llamativa la persistencia de las localizaciones urbanas creadas durante el período colonial en América Latina. A ellas se ha sumado posteriormente un número mucho más pequeño de ciudades y pueblos fundados en los territorios de reciente ocupación

(Amazonia, Patagonia) a medida que se consolidaban los sistemas de transporte (ferrocarriles y carreteras).

²¹ 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 1984) con artículos de A. Pinto; A. Couriel; J. Ramos; R. Kozman; Gracia y Tokman; A. Di Filippo y el Centro de Proyecciones Económicas de la CEPAL.

²² La embestida liberal contra los sistemas de seguridad social apuesta 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.

²³ Sachs (1974) ha argüido muy bien sobre esta lógica de la necesidad.

²⁴ Ver Gutman (1982).

²⁵ En un seminario sobre grandes ciudades realizado recientemente en Sao Paulo (Brasil), Batista (1986) informa que en las grandes ciudades de Brasil la invasión de tierras es la forma mayoritaria de acceso a la vivienda.