

# TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN 2005



**INSTITUTO DE DESARROLLO  
EXPERIMENTAL DE LA  
CONSTRUCCIÓN / IDEC**

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
Y URBANISMO

UNIVERSIDAD CENTRAL  
DE VENEZUELA

**INSTITUTO DE  
INVESTIGACIONES / IFAD**

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
UNIVERSIDAD DEL ZULIA

**Indizada en**

- REVENCYT. Apdo. 234. CP 5101-A. Mérida, Venezuela  
<http://bolivar.funmrd.gov.ve/listado.html>
- REDINSE. Caracas
- PERIODICA Índice Bibliográfico. Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.  
<http://www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html>
- Latindex <http://www.latindex.org/>

**Suscripciones**

Tres números anuales  
Venezuela: Bs. 30.000

Extranjero: US\$ 100

Costo unitario: Bs. 10.000

**Envío de materiales, correspondencia, canje, suscripciones y administración IDEC/FAU/UCV**

Apartado Postal 47.169  
Caracas 1041-A. Venezuela  
Telfs/Fax: (58-212) 605.2046 / 2048 / 2030 / 2031/ 662.5684  
Enviar cheque a nombre de:  
*IDEC Facultad de Arquitectura UCV*

**Envío de materiales, correspondencia y suscripciones IFAD/LUZ**

Apartado postal 526.  
Telfs.: (58-261) / 759 85 03  
Fax: (58-261) 759 84 81  
Maracaibo, Venezuela.  
Enviar cheque a nombre de:  
*IFAD Facultad de Arquitectura LUZ*

**Planilla de suscripción**

----- ✂

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Apartado Postal: \_\_\_\_\_

Teléfono/Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Adjunto cheque por la cantidad de (o Bs. o US\$): \_\_\_\_\_ correspondiente a los números:

Venezuela: o Institucional Bs. 33.000 o Personal Bs.30.000  
Extranjero: o Institucional US\$ 100 o Personal US\$ 90

Cheque a nombre de: IDEC Facultad de Arquitectura UCV o IFA Facultad de Arquitectura LUZ  
Depósito a nombre de: IDEC- Facultad de Arquitectura - UCV Banco Provincial, Cta. Cte. N° 0108-0033-11-0100035278

Favor enviar esta planilla a:  
• IDEC/UCV Apartado Postal 47.169, Caracas 1041-A, Venezuela. Fax:(58-0212) 605.20.48 / 605.20.46 ó  
• IFAD/LUZ Apartado Postal 526, Maracaibo, Venezuela. Fax: (58-0261) 759.84.81.

Página en el Internet:  
<http://www.arq.ucv.ve/idec/paginas/revista.html> e-mail: [tyc@idec.arq.ucv.ve](mailto:tyc@idec.arq.ucv.ve)  
<http://www.arq.luz.ve/tyc/>



Volumen 21. Número 1  
enero - abril 2005  
Depósito Legal: pp.85-0252  
ISSN: 0798-9601

Portada:  
Selección de portadas de  
Revista *Tecnología y  
Construcción*

### *Tecnología y Construcción*

es una publicación que recoge textos inscritos dentro del campo de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico de la Construcción:

- sistemas de producción;
- métodos de diseño;
- requerimientos de habitabilidad y calidad de las edificaciones;
- equipamiento de las edificaciones;
- nuevos materiales de construcción, mejoramiento de productos existentes y hallazgo de nuevos usos;
- aspectos históricos, económicos, sociales y administrativos de la construcción;
- análisis sobre ciencia y tecnología asociados a los problemas de la I&D en el campo de la construcción;
- informática aplicada al diseño y a la construcción;
- análisis de proyectos de arquitectura;
- reseñas bibliográficas y de eventos.

### *Tecnología y Construcción*

is a publication that compiles documents inscribed in the field of Research and Technological Development of Construction:

- production systems;
- design methods;
- habitability and human requirements for buildings;
- building equipment;
- new materials for construction, improvement and study of new uses of existing products;
- historical, economic, social and administrative aspects of construction;
- analysis of science and technology associated with research and development problems in the field of construction;
- computers applied to design and construction;
- analysis of architectural projects;
- bibliographic briefs and events calendar.

## Comité Consultivo Editorial Internacional:

### **Alemania**

Hans Harms

### **Argentina**

John M. Evans

Silvia Schiller

### **Brasil**

Paulo Eduardo Fonseca de Campos

Gerardo Gómez Serra

Carlos Eduardo de Siqueira

### **Colombia**

María Clara Echeverría

Samuel Jaramillo

Urbano Ripoll

### **Costa Rica**

Juan Pastor

### **Cuba**

Maximino Boccalandro

### **Chile**

Ricardo Hempel

Alfredo Rodríguez

### **El Salvador**

Mario Lungo

### **Estados Unidos de América**

W. Hilbert

Waclaw P. Zalewski

### **España**

Julián Salas

Felix Scrig Pallarés

### **Francia**

Francis Allard

Gerard Blachère

Henri Coing

Jacques Rilling

### **Inglaterra**

Henri Morris

John Sudgen

### **Israel**

Mariano Golberg

### **Italia**

Giorgio Ceragioli

### **Nicaragua**

Ninette Morales

### **México**

Heraclio Esqueda Huidobro

Emilio Pradilla Cobos

### **Perú**

Gustavo Riofrío

### **Venezuela**

Juan Borges Ramos

Alfredo Cilento S.

Celso Fortoul

Baudilio González

Henrique Hernández

Gustavo Legórburu

Marco Negrón

Ignacio de Oteiza

José Adolfo Peña U.

Héctor Silva Michelena

Fruto Vivas

### **Editor**

IDEC/UCV

### **Coeditor**

IFAD/LUZ

### **Director**

Alberto Lovera

### **Co-Director**

Ricardo Cuberos

### **Directores Asociados**

Milena Sosa G.

Gaudy Bravo

Michela Baldi

### **Consejo Editorial**

Alfredo Cilento

Irene Layrisse de Niculescu

Juan José Martín

Luis Marcano González

Eduardo González

Carlos Quiros

Melín Nava

Virgilio Urbina

### **Editor**

Alberto Lovera

### **Coeditor**

José Indriago

### **Coordinación editorial**

Michela Baldi

### **Diseño y diagramación**

Rozana Bentos

### **Corrección de textos**

Helena González

### **Impresión**

Impresos Minipres C.A.

ESTA PUBLICACIÓN CONTÓ  
CON EL APOYO FINANCIERO DE LAS  
SIGUIENTES INSTITUCIONES

CONSEJO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y  
HUMANÍSTICO  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA



CONSEJO DE DESARROLLO  
CIENTÍFICO Y HUMANÍSTICO  
LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA



**fonacit**

CONSEJO NACIONAL  
DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA EN LA REGIÓN ZULIANA



# notas biográficas

## Domingo Acosta

Arquitecto (UCV, 1979) Master (1982) y PhD. (1986) en Arquitectura, University of California, Berkeley. Profesor agregado IDEC/FAU/UCV. Coordinador del Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción IDEC/FAU/UCV. [domingoacosta@cantv.net](mailto:domingoacosta@cantv.net)

## Ignacio Ávalos Gutiérrez

Sociólogo, Universidad Central de Venezuela. Profesor en la Facultad de Economía y Ciencias Sociales de la Universidad Central de Venezuela. Consultor en el área de políticas públicas y gestión del desarrollo científico y tecnológico. Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) (1994-1999), Presidente de la Comisión Nacional de Educación Superior (CONADES)(1998-1999), Miembro del Consejo Directivo del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)(1998-2000). Articulista en diversos medios de comunicación. [iavalosg@cantv.net](mailto:iavalosg@cantv.net)

## Alfredo Cilento Sarli

Arquitecto, UCV (1957). Profesor titular del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, IDEC-UCV. Investigador IV, PPI-CONICIT. Decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UCV (1984-1987). Profesor del Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción desde 1987. Premio Nacional de Hábitat 1995. [acilento@reacciun.ve](mailto:acilento@reacciun.ve)

## Juan José Martín Frechilla

Arquitecto (UCV, 1972). Posgrados en Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidades de París-Sorbona y Católica de Lovaina, 1975. Profesor Titular desde 1991, responsable de la Línea de Investigación "Historia social de la construcción territorial y urbana de Venezuela, siglos XIX y XX", FAU-UCV. Miembro, desde 1990, del Sistema Nacional de Promoción al Investigador (PPI-CONICIT), Nivel III 2001-2005. [jumartin@reaciun.ve](mailto:jumartin@reaciun.ve)

## Marina González de Kauffman

Arquitecto (LUZ, 1985). MSc. en Arquitectura, mención Computación en Arquitectura. Profesora e Investigadora de la Facultad de Arquitectura y Diseño de LUZ desde 1985. Subdirectora de la Facultad de Arquitectura y Diseño de LUZ (1998-2000). Actualmente presidenta de la Fundación Hábitat-LUZ. [magonzal@luz.ve](mailto:magonzal@luz.ve)

## María Elena Hobaica

Arquitecto (ULA, 1972). Diplome D'Études Approfondies (DEA), en Ciencias y Técnicas de la Construcción (1984). École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, Francia. Doctorado en Ciencias Físicas e Ingeniería Civil (1991). Universidad Pierre et Marie Curie. Paris VI. Francia. Directora del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. IDEC (1991-1997). [mhobaica@idec.arq.ucv.ve](mailto:mhobaica@idec.arq.ucv.ve)

## Carlota Pérez

Socióloga, Ph. D, Experta Internacional en Economía del Cambio Tecnológico (ONUDI, Venezuela). Dr. Cambridge Endowment for Research In Finance. Investigadora, conferencista y consultora internacional.

## Hugo Rincón

Arquitecto, (LUZ, 1991). Maestría en Planificación Comunitaria en la Universidad de Cincinnati, Ohio (1998). Actualmente cursa estudios de Doctorado en Planificación Comunitaria y Regional en la Universidad de Texas en Austin, EEUU. [rinconhr@mail.utexas.edu](mailto:rinconhr@mail.utexas.edu)

## editorial

- ¿Are 20 years nothing?* *¿Veinte años no son nada?* 6  
*Alberto Lovera*

## artículos

- Investigation Methods in the Society of Knowledge.* Los modos de investigación en la sociedad del conocimiento 9  
*Ignacio Ávalos Gutiérrez*
- Sustainable Housing –Investigation & Development Strategies.* Edificaciones sostenibles: 15  
 estrategias de investigación y desarrollo  
*Domingo Acosta / Alfredo Cilento Sarli*
- Energetic Efficiency in Housing within an Integral Frame of Habitability* Edificaciones energéticamente eficientes en un marco integral de habitabilidad 31  
*Maria Elena Hobaica*
- Invader & Invaded –The Illusive Historiography Frontiers in Construction, Science & Technology in Venezuela.* Invasores e invadidos. Las ilusivas fronteras historiográficas de la construcción, la tecnología y la ciencia en Venezuela 41  
*Juan José Martín Frechilla*
- The Academy Co-responsibility in Urban Development Processes. “Total-Citizenship” Program, Maracaibo-Venezuela.* La Academia como actor de la responsabilidad mancomunada en los procesos de desarrollo urbano. Programa Ciudadanía Plena, Maracaibo-Venezuela 53  
*Marina González de Kauffman / Hugo Rincón*

## postgrado

- Technological Development Postgraduate Courses. IDEC/FAU-UCV (1985 – 2005)* El Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción IDEC/FAU-UCV (1985 – 2005) 67  
*Beatriz Hernández / Idalberto Águila / Domingo Acosta*

## documentos

- Technological Revolutions & Techno-economic paradigms* Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos 77  
*Carlota Pérez*

## eventos

- Caracas of Latin America* Caracas de Latinoamérica 87  
*Marco Negrón*

## reseñas

- Books and Magazines* Revistas y Libros 89
- Requirements for Authors and Arbitrators* Normas para autores y árbitros 91

## ¿Veinte años no son nada?

Alberto Lovera  
IDEC / FAU-UCV

Canta el tango que veinte años no son nada. Algo son en una aventura editorial que ha pretendido —y parcialmente logrado— desde Venezuela ser espacio para la difusión y discusión de la investigación y el desarrollo tecnológico en el campo de la construcción y la arquitectura desde una óptica multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria.

Han pasado ya dos décadas desde que la insistencia en contar con un vehículo para difundir y debatir sobre estos asuntos germinara, llena de un empeño que ha supuesto el apoyo y la dedicación de muchos que lo han hecho posible. Ahora podemos observar que este esfuerzo ha valido la pena.

*Tecnología y Construcción* nació como una iniciativa del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, a partir de una proposición que hizo quien escribe estas líneas y que cuando el Instituto ya tenía una década de funcionamiento formal se concretó gracias al apoyo del Consejo Técnico del IDEC y del Director del IDEC en ese momento, Luis Marcano González.

Diez años más tarde se hizo realidad una asociación con el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura (IFA) de la Universidad del Zulia (LUZ), gracias al empeño del entonces Decano de la Facultad de Arquitectura de LUZ, Ignacio Oteiza, quien —junto con el que estas líneas escribe— logró facilitar el proceso de acuerdo y vencer las resistencias, convirtiendo esta publicación (aunque parezca insólito) en la primera revista científico-tecnológica de nuestro país co-editada por dos universidades nacionales, todo ello guiado por el propósito de contar con revistas académicas de calidad con mayor difusión e impacto, tanto en el escenario nacional como internacional. Ese acuerdo de coedición ayudó a que la revista ya no saliera como anuario, sino con 2 números al año a partir de 1994 y, más tarde, desde el año 2000, con 3 números al año.

Cuando hacemos una revisión retrospectiva de la trayectoria de la revista nos damos cuenta de las distintas funciones que ha cumplido y de las que se le han agregado en el camino. Es así como en sus inicios no sólo se constituyó en vehículo para una difusión mayor de los resultados de investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la construcción en Venezuela, sino que se per-

mitió adiestrar y hacer recomendaciones a los investigadores sobre la forma de presentar esos resultados a la comunidad científico-tecnológica. Ese rol lo ejerció inicialmente el Comité Editorial de la revista hasta que unos años más tarde se formalizó el sistema de arbitraje por pares, que se ha esmerado en ser exigente en la búsqueda de la calidad de lo que se publica.

*Tecnología y Construcción*, debido a la concepción integral y transdisciplinaria con la que asume los asuntos del desarrollo tecnológico de la construcción y de la arquitectura, tiene la particularidad de dar cabida en sus páginas a artículos y ensayos de especialistas que provienen tanto de las ciencias sociales como de otras ramas científico-tecnológicas. Es lo que explica que como autores de sus artículos, al lado de ingenieros y arquitectos, encontremos a sociólogos, economistas, historiadores o urbanistas, así a como investigadores de las llamadas ciencias “duras”. Por ello *Tecnología y Construcción* reivindica la importancia de las revistas nacionales para poner de relieve resultados de investigación que atienden a la pertinencia científico-tecnológica y social, muy relacionada con la agenda de los problemas nacionales y latinoamericanos en su campo —que no tienen la misma receptividad y urgencia en las publicaciones de otras latitudes— sin negar la necesidad de exponer también en estas últimas los hallazgos y proposiciones de los investigadores de nuestros países y mostrar su relevancia.

Basados en estos principios se ha logrado mantener y mejorar una revista científico-tecnológica, la única en su campo en nuestro país, que ha ido avanzando en su calidad académica y gráfica, lo que le ha permitido adquirir mayor visibilidad e impacto tanto en el escenario nacional como internacional. Esto no hubiera sido posible sin el empeño que para ello pusieron los sucesivos directores de la revista a lo largo de estos veinte años: Luis Marcano, María Elena Hobaica, Milena Sosa y Alberto Lovera, apoyados por los distintos comités editoriales, y sin la labor tesonera de alguien que ha sido capaz de poner en armonía los objetivos académicos de la publicación con su calidad y presentación gráfica, como la ha sido Michela Baldi, quien ha contado en los últimos años con el apoyo de Rozana Bentos y Mary Ruth Jiménez, y en etapas previas con el de Jesús Yépez, sin menospreciar la labor pionera en diagramación de María Lorena Casanova en el primer número de la revista y, en los

números que le siguieron (en su etapa de anuario), los esfuerzos de Arquímidez Espinoza, Luz Márquez, Ana Loreto y la propia Michela Baldi, en una etapa signada por la búsqueda de una imagen gráfica que sólo en los últimos años se ha asentado, gracias nuevamente a Michela Baldi.

*Tecnología y Construcción* es el vehículo de difusión y discusión en el campo de la investigación y desarrollo en el campo de la construcción y la arquitectura no sólo del IDEC y del IFA sino de un conjunto de investigadores de Venezuela y de otras latitudes, en particular de América Latina, pero también de Europa.

Además de la sección de artículos y ensayos arbitrados que conforma la parte medular de la revista, nos hemos esmerado en contar con otras secciones que permiten a los lectores mantenerse informados sobre los postgrados en el área de arquitectura y construcción, actualizar información sobre publicaciones a través de la sección de reseñas de libros y revistas, así como con una sección de documentos concebida para diseminar monografías, capítulos de libros, conclusiones de eventos nacionales e internacionales sobre los asuntos de la arquitectura, la construcción, la vivienda y el hábitat, así como los debates actuales sobre la sociedad del conocimiento, la tecnología y el desarrollo sostenible.

Nuestra revista se encuentra acreditada tanto en índices nacionales como internacionales de publicaciones científico-tecnológicas, y aspiramos a ampliar nuestra presencia en otros sitios de referencia internacional, algunos de los cuales han solicitado nuestra incorporación, lo que muestra el interés de los usuarios de esos índices por lo que publicamos.

Simultáneamente, estamos en proceso de ofrecer la versión electrónica de la revista (la de los resúmenes, en español e inglés, ya está disponible en las páginas web del IDEC-UCV y del IFA-LUZ y en los índices), y de incorporarnos a diferentes portales de versiones electrónicas de las revistas científicas y tecnológicas de Venezuela, América Latina y desde buscadores de Internet, con lo cual fortaleceremos nuestra visibilidad nacional e internacional.

En el futuro inmediato tendremos tanto versión impresa como digital al día, y una mayor presencia en la comunidad científica-tecnológica debido a la base de datos que hemos construido con toda la historia de la

revista, desde su primer número, la cual puede ser consultada a través de medios electrónicos, tanto en páginas web (la del IDEC, del IFA, de la revista, de los índices) como en otros sitios en Internet.

Cabe igualmente destacar el esfuerzo que hemos hecho —y que estamos a punto de solventar— para remontar el retraso en la regularidad de la salida de la revista, debido fundamentalmente a razones económicas, de manera que la revista salga tres veces al año en el período calendario que corresponde. No todo es un camino sin problemas en este recorrido y en este tipo de empresa...

*Tecnología y Construcción* sigue siendo un medio idóneo y útil para difundir sus resultados de investigación y desarrollo en el campo de la construcción y la arquitectura desde una perspectiva transdisciplinaria por ello hemos querido que la edición del 20º aniversario de *Tecnología y Construcción* esté dedicada fundamentalmente a debatir los problemas, el estado del arte, las líneas de investigación y los temas emergentes que componen la atmósfera que da vida a la revista. Para ello hemos invitado a un conjunto de calificados investigadores cuyos textos analizan desde el nuevo paradigma del conocimiento y la tecnología hasta los grandes campos que han sido la columna vertebral de la arquitectura, la construcción y el cambio tecnológico desde distintas ópticas, todos los cuales recibieron el visto bueno de los pares que los analizaron antes de su publicación, además de los textos incorporados en otras secciones, que completan esa visión panorámica.

*Tecnología y Construcción*, tras veinte años de labores, con sus logros y limitaciones, muestra que ha valido la pena el esfuerzo y que hay que persistir en este camino, innovando y mejorando. En esta dirección deben ser también destacados los acuerdos de colaboración permanente en estos momentos en vías de concretarse con la Universidad Nacional Experimental de Táchira (UNET).

Desde nuestra óptica, probablemente benévola, esta es la visión que resume el trabajo realizado a lo largo de estos años. Otros pueden ser los ángulos de análisis de donde deben surgir las críticas y la confrontación, cuyas sugerencias serán bienvenidas, para hacerlo mejor en los años por venir, que aspiramos que sean algo, como estos veinte que hasta ahora hemos recorrido.



Fue creado en diciembre de 1978, teniendo su origen en la experiencia de más de diez años del Centro de Investigaciones Urbanas y Regionales - CIUR. Desde su creación como Instituto, su directriz fundamental ha sido *la búsqueda de la armonía del hombre con el espacio y con el territorio.*

El IFAD es un ente especializado en la investigación, en el campo del diseño y construcción de edificios, del análisis y planificación de ciudades, del análisis y acondicionamiento del ambiente. En estos campos de investigación, el IFAD busca especializarse sobre los sistemas de relación del hombre con el espacio desde el nivel micro-ambiental (hombre y recinto arquitectónico) hasta el nivel macro-ambiental (hombre y territorio).

El IFAD asume la misión de ser una organización académica de vanguardia y proyección a nivel mundial, con pertinencia en los procesos de transformación y desarrollo del hábitat humano en el ámbito nacional, con alta rentabilidad económica y social independiente de la localización física de sus integrantes.

La experiencia del IFAD se expresa a través de su producción científica: proyectos de investigación ejecutados y en ejecución; artículos y monografías científicas; así como, de los servicios de asesorías, realización de estudios y proyectos para otros organismos (extensión). Además el IFAD, colabora en la función docente de las escuelas de Arquitectura y Diseño Gráfico de LUZ; organiza o colabora en eventos científicos; edita o coedita publicaciones científicas; y mantiene relaciones con organismos de diversa índole.

El objetivo principal de IFAD es la generación de nuevos conocimientos: para fomentar un adecuado desarrollo de nuestra sociedad en el área de la Arquitectura y el Urbanismo; considerando también su aplicación en la docencia.

S O V I T E J O B	<b>Áreas Prioritarias de Investigación</b>
	<b>Sistemas Urbanos-Regionales</b> Estudiar lo concerniente a las políticas urbanas aplicadas y la formulación de planes y proyectos urbanos y de territoriales.
	<b>Sistemas de Acondicionamiento Ambiental</b> Generar técnicas y métodos que permitan el mejoramiento de la calidad ambiental del espacio construido, desde la escala urbana hasta el edificio y recinto. Propiciar una arquitectura más confortable e identificada con nuestro medio, así como la optimización de los recursos energéticos.
	<b>Sistemas Constructivos</b> Estudiar el sistema actual de producción del hábitat urbano, de manera integral y multidisciplinaria, considerando el desarrollo general del sector inmobiliario y de la construcción, sea este formal o informal.
O B J E T I V O	<b>Sistemas de Información para la construcción y el desarrollo urbano</b> Desarrollar metodologías que contribuyan a la automatización de procesos de trabajo y sistemas de información dentro del campo de la arquitectura y el urbanismo.
	<b>recursos tecnológicos</b> Cubículos, talleres, salones de clases, usos múltiples y reuniones Unidad de clima y arquitectura Estación Meteorológica Urbana Patio de Experimentación Ambiental Unidad de Geomática Urbana Servicios Telemáticos Unidad de Hipermedios Unidad de Documentación e Información





## Los modos de investigación en la sociedad del conocimiento

Ignacio Ávalos Gutiérrez

### Resumen

Reflexiones sobre la sociedad del conocimiento, la sociedad del riesgo —donde algunos de los problemas son creados por la ciencia misma a partir de sus aplicaciones—, la ciencia ocupada en la revisión de sí misma y en su propia autocrítica, asumiendo, por otra parte, su condición de hecho social. El conocimiento hoy en día, además de confiable y reproducible, tiene que ser calibrado por grupos más amplios de actores sociales funcionando en redes de colaboración con esquemas de cooperación flexibles, a través de los cuales se logran masas críticas de recursos y capacidades que suponen variedad de organizaciones, tanto públicas como privadas, tanto empresariales como académicas. Un nuevo marco que permite a la investigación conjugar diferentes disciplinas, con lo cual la responsabilidad social penetra todo el proceso de producción del conocimiento, incluso el control de calidad del proceso mismo, al que se le incorporan otros criterios de índole social, política, económica y ambiental.

### Abstract

*Thoughts about the society of knowledge, the society of risk (where some problems are created by science itself and the applications of it), the self-evaluation and auto-critic of science –assuming its condition in the social arena. Today, knowledge –besides being reliable and reproducible– must be calibrated by larger groups of social actors who exist in collaboration networks with flexible cooperation methods; through them, critical masses of resources and capabilities are achieved, this announces a variety of organizations –public, private, corporative, academic. A new frame that allows investigation to conjunct different disciplines and means social responsibility penetrating the whole process of knowledge production, including the quality control of the process itself, incorporating new social, politic, economic and environmental criteria.*

Las cosas están cambiando mucho y muy rápidamente, cualquiera lo sabe y, sobre todo, lo siente, en casi todos los ámbitos de la vida. Así, la ciencia, según señalan los especialistas, no sólo está propiciando enormes cambios en el plano político, económico y social, sino que a su vez ella misma está experimentando grandes transformaciones tanto en las teorías, las disciplinas y en los fundamentos epistemológicos sobre los que se basa, como en la forma de en las que éstas se llevan a cabo y las condiciones institucionales en las que tienen lugar.

Aludiendo a este último punto, en el presente artículo —es tal su objetivo— se describen brevemente las nuevas maneras de investigar, según se vienen recogiendo y dibujando en la literatura especializada. Es éste un asunto de gran importancia en el área del diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país.

Tal descripción se intenta tras una consideración sobre la sociedad del conocimiento y la sociedad del riesgo, necesaria por razones que se harán evidentes por sí mismas con el correr de las páginas.

### Descriptores:

Sociedad del conocimiento; Sociedad del riesgo

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 21-I, 2005, pp. 09-14.  
Recibido el 28/06/05 - Aceptado el 02/08/05

## La sociedad del conocimiento

Sobran ya las evidencias que indican que la riqueza social es, en gran medida, el resultado de la producción constante de conocimientos y tecnologías que infiltran cada rincón del quehacer humano y que son reemplazados a una velocidad vertiginosa, al igual que los productos y servicios que originan<sup>1</sup>. En otras palabras, que el desempeño general de las sociedades actuales depende cada vez más de la capacidad para preparar a su gente, desarrollar posibilidades de investigación e innovación y crear sistemas para acceder, guardar, procesar y usar información y conocimientos; en fin, se encuentra supeditado en buena medida a la inversión en su "capital intelectual".

Las sociedades actuales se arman desde el punto de vista institucional (es decir, de sus valores, organizaciones, normas, leyes, prácticas administrativas) en función de ese capital intelectual: cómo formarlo y expandirlo, cómo organizarlo, cómo utilizarlo parecería ser una de las tareas colectivas de mayor envergadura y trascendencia.

Así, el trazo que más profundamente distingue el modelo de sociedad que se viene perfilando en la actualidad es, en resumen, el amplio acceso (aunque todavía no universal, ni mucho menos) y permanente a los conocimientos existentes. Es la difusión, a través de la socialización extendida (pero no masiva) de la información, lo que marca la diferencia con el pasado reciente. O, para decirlo en otra forma, esa ubicua presencia del conocimiento, la rapidez con la que se produce, se divulga, se usa y se hace viejo, allí está el punto crucial. Manuel Castells (1999) lo señala con mucha claridad: lo que caracteriza la revolución tecnológica actual no es tanto el carácter central del conocimiento y la información sino la aplicación de ese conocimiento e información a aparatos de producción de conocimiento y procesamiento de información y comunicación, en un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y sus usos.

Se habla, pues, de la "sociedad del conocimiento", término no exento, por cierto, de alguna polémica y en relación al cual cabe advertir, en resguardo de la perspectiva de análisis que guía la elaboración de estas páginas, que el mismo no equivale, según se ve en cierta parte de la literatura sobre el tema, a un modelo único de organización colectiva, y mucho menos alude a un formato ideológicamente aséptico, suerte de utopía feliz, como algunos lo han asomado. Es un grave error, entonces, y permítaseme una breve digresión, atribuir al desarrollo científico y tecnológico la exclusiva responsabilidad en las transformaciones sociales experimentadas por el planeta

en estos tiempos. Grave error, así mismo, considerar que el contexto social no tiene ninguna injerencia en la orientación, ritmo, características y beneficiarios (y perjudicados) del progreso tecnológico. Grave error, en fin, poner la fe en las utopías tecnológicas (las hay varias, para diversos gustos), según las cuales el fantasma del hombre nuevo que las filosofías de la historia pretendieron construir, es ahora sustituido por el del hombre numérico, neuronal o biónico elaborado por los nuevos demiurgos de la ciencia (Salomón, 2001).

Nada deja mas nítido el perfil de la sociedad emergente que el hecho de constatar la forma como se está viviendo "la transición de las economías industriales a las economías fundadas en el saber", indicando que todos los modos de formación del valor están asociados por el empleo constante de innovaciones, tanto tecnológicas como organizativas. Así, las economías no están basadas única ni principalmente en la acumulación de capital físico y materias primas, sino en la producción permanente del conocimiento. Desde comienzos del siglo XX ha aumentado la importancia del capital intangible con respecto al capital tangible. En fin, aumentan los indicadores que demuestran la cada vez más determinante influencia del capital intelectual en el desarrollo productivo. El conocimiento se ha convertido en el bien de capital más influyente dentro de la actividad productiva para cuya incubación, difusión y utilización se siguen reglas de juego distintas, en buena medida, a las que rigen en el caso de los bienes tangibles, las cuales alteran, en grado apreciable, la naturaleza misma del sistema capitalista.

En este contexto se comprende, de paso, la marcada tendencia hacia la privatización del conocimiento. El mercado se ha vuelto un factor determinante en la orientación del progreso tecnocientífico. El sector de la salud es un ejemplo bastante claro, quizá por lo dramático. Según la OMS, el 10% privilegiado de la población mundial se beneficia del 90% de los 60.000 millones de dólares que al año se gastan en investigación sanitaria pública y privada. Las enfermedades tropicales son las responsables de 17 millones de muertes al año (32% del total de defunciones) pero la industria farmacéutica sólo destina a tales enfermedades 1% de las medicinas que produce, lo cual se explica porque, como se sabe, la ciencia se organiza para responder las preguntas que se le formulan y, por decirlo de alguna manera, la capacidad de preguntar está desigualmente distribuida. Igual situación, con las lógicas diferencias, desde luego, se encuentra en otros ámbitos y sectores diferentes al sanitario. Esto explica, en otras palabras, porqué sabemos unas cosas e ignoramos otras muchas, porqué se encuentran disponibles más res-

puestas a problemas planteados en función del mercado que en función de las denominadas demandas no solventes, elegante eufemismo técnico mediante el cual se alude a los sectores sociales de menos recursos.

Cabe destacar, por otro lado, que sobre todo bajo los auspicios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) se han venido ampliando ostensiblemente los derechos de propiedad intelectual, dificultando la circulación del conocimiento y restringiendo su libre disponibilidad, incluso en áreas que hasta ahora eran consideradas de carácter público (como, por ejemplo, algunas investigaciones básicas, programas de informática, bases de datos).

Pero no es sólo en la economía donde se hace evidente el enorme significado del desarrollo tecnocientífico actual. Se observa con similar trascendencia en los cambios radicales vinculados a la cultura y, por ende, alude al conjunto de las formas de vida, los entornos tanto materiales como interpretativos y valorativos, las cosmovisiones, las formas de organización social, la relación con el medio ambiente (Hess, 1995). Así pues, el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en la práctica en un mecanismo constitutivo de la sociedad, desplazando, transformando o reforzando, según los casos, los mecanismos clásicos de la propiedad y el trabajo en la caracterización de la estructura y la dinámica social.

### La sociedad del riesgo: los riesgos "manufacturados"

Ya el futuro no es como era antes, según rezaba un famoso *graffiti*, de enorme difusión hace alrededor de dos décadas. Ciertamente, pocos esperan hoy en día que la ciencia asegure, por sí misma, las condiciones para la generación de innovaciones tecnológicas, las cuales garantizan el crecimiento económico y éste, a su vez, el bienestar, la cohesión social y la paz. En pocas palabras, se advierte de manera cada vez más ostensible que la ciencia ya no es únicamente la solución de los problemas, sino parte de algunos de esos problemas, creados por ella misma a partir de sus aplicaciones. Para decirlo en cápsula, hoy en día estamos más conscientes de que no sabemos cuáles son las consecuencias que se desprenden de lo que sabemos.

Pocas cosas son más reveladoras de lo anteriormente planteado que la crisis ecológica, en cuya génesis se encuentra la radical separación —trazada y vivida a lo largo de varios siglos— entre naturaleza y sociedad, distinción sobre la que tuvo lugar el desarrollo industrial a lo largo de los últimos siglos de la historia. Tan lejos como el

año 1620, Francis Bacon lo afirmó, muy claramente, en su obra *Novum Organum*, destacando los méritos del método científico para descubrir los misterios de la naturaleza y convertir al hombre en el dueño del universo. Allí criticó la concepción que de la ciencia tenían los griegos porque nunca se preocupó por velar por la condición humana: "su sabiduría abunda en palabras, pero anda escasa de hechos". Bacon no miraba la naturaleza como algo sagrado sino como una "ramera colectiva" y proponía "sacudir la hasta sus cimientos" con el fin de "expandir los límites del imperio humano hasta hacer realidad todas sus posibilidades". Su filosofía utilitaria sintoniza perfectamente con las pretensiones de explotar la naturaleza y ponerla al servicio del desarrollo.

Al contrario de lo arriba expresado, incluso (¿sobre todo?) desde los predios mismos de la ciencia, se nos señala que nuestro vínculo con la naturaleza no debe estar marcada por el dominio sobre ella, por su mayor explotación, sino por la interacción en el marco de un proceso evolutivo conjunto dentro del cual lo natural (es decir, la biosfera) y lo artificial (lo propio de la tecnosfera) se dan la mano en términos de un desarrollo sustentable, tema éste que debe ser abordado en sus múltiples planos, combinando políticas y medidas muy variadas, incluyendo, de manera importante, acuerdos políticos de carácter internacional.

Debido a lo anteriormente expresado, al hablar de la sociedad del conocimiento se habla, en paralelo de la "sociedad del riesgo", según la expresión acuñada y conceptualizada por el sociólogo alemán Ulrich Beck (1986). Según este autor, en la sociedad contemporánea la producción social de riqueza viene acompañada, sistemáticamente, por la producción social de riesgos. Actualmente, no cabe, por lo tanto, atribuir el peligro a lo externo, a lo ajeno, a lo extra-humano, sino a la capacidad productiva históricamente adquirida por la misma sociedad.

Este autor sostiene que la tecnología ha creado formas inéditas de riesgo e impone una peligrosidad cualitativamente distinta a la del pasado, incluido el escenario de la autodestrucción. Hoy es cada vez mayor —afirma— la posibilidad de que se produzcan daños que afecten a una buena parte de la humanidad, al margen, hasta cierto punto, de barreras nacionales, sociales o generacionales. En este sentido, hasta los desastres naturales son cada vez menos naturales dado que se encuentran inexorablemente vinculados a acciones humanas, influenciadas, previsibles.

Vistas así las cosas, el grueso de los problemas de la ciencia no radica, según se solía plantear antes, en cómo hacer para someter la naturaleza y disponer de ella

para llevar a cabo el desarrollo económico, sino en regular los desequilibrios básicos (y controlar los riesgos, consecuencias de estos) causados a nivel global por el propio progreso tecnocientífico. En consecuencia, las fuentes de peligro no se encuentran en el desconocimiento de la naturaleza sino, aunque pueda sonar paradójico decirlo, en las consecuencias prácticas que se han desprendido del conocimiento cada vez mayor sobre ella.

En suma, hablar de riesgo no es sólo hablar de pérdidas y averías potenciales, sino también de imputar responsabilidad a algún actor social, por acción u omisión. En la nueva sociedad en la que nos adentramos, el eje que estructura la sociedad —sostiene Beck— no es tanto la distribución de bienes como la distribución de riesgos. No es extraño, entonces, que el riesgo forme parte central de los debates sociales y políticos contemporáneos.

Y conste que las advertencias ya no provienen principalmente de los nostálgicos opuestos al progreso, moralistas trasnochados, convencidos de que el mundo fue construido (y terminado) según designios divinos, sino de nuevos movimientos políticos cuya razón de ser es, en gran medida, la inclusión en su agenda del tema del desarrollo tecnocientífico, así como el de los propios medios científicos, como ya mencioné.

Se habla, por eso, de la “ciencia reflexiva”, esto es, la ciencia ocupada en la revisión de sí misma y en su propia autocrítica, asumiendo, por otra parte, su condición de hecho social. Dicho de otra manera, la ciencia tomada como tema de sí misma, mirándose como causa y fuente, a la vez, de solución de los riesgos.

De esta manera, y como lo han señalado numerosos estudiosos del tema, la línea divisoria entre los debates científicos y los debates políticos se vuelve borrosa, incluso inexistente en algunas circunstancias, conforme lo prueban con claridad las discusiones relativas al cambio climático y a los alimentos transgénicos, por sólo mencionar dos temas entre otros muchos que tal vez sean menos sonoros para la opinión pública, aunque no necesariamente menos importantes.

Como consecuencia de lo indicado hasta ahora, en el contexto de la sociedad del conocimiento (y de la sociedad del riesgo, no olvidar su otra cara), el escrutinio público sobre las actividades científicas y tecnológicas es asunto que empieza a mirarse como condición, cada vez más crucial, para la existencia de la democracia.

## Cambio en los modos de producir el conocimiento

Como se sabe, los criterios de validación del conocimiento tradicionalmente se referían al conocimiento confiable, aquel que es validado por medio del consenso de la comunidad de investigadores basado, sobre todo, en la reproducción de los resultados. Hoy en día cobra cuerpo la noción de que el conocimiento, además de confiable y reproducible, tiene que ser calibrado por sus implicaciones sociales y ambientales, a manos de grupos más amplios de actores sociales.

En este último sentido, diversos autores (ver, por ejemplo, Gibbons et al., 1994) vienen coincidiendo desde hace cierto tiempo en torno a la identificación, como tendencia, de un nuevo esquema para la creación y difusión del conocimiento, un esquema teórico y operativo que intenta registrar los vínculos indisolubles de la ciencia con la sociedad. Dado que se trata de un modelo hay que señalar que el mismo varía según las circunstancias y que debe ser visto, en la práctica, más bien como un desiderátum cuyo cumplimiento siempre tiene que verse las caras con la realidad.

A los efectos de este escrito cabe señalar que se trata de un modo que requiere de instituciones abiertas funcionando en redes de colaboración en las que la interdependencia redefine las condiciones de la actividad de investigación. En general, se trata de esquemas de cooperación flexibles, heterogéneos y poco jerarquizados, a través de los cuales se logran masas críticas de recursos y capacidades en campos que evolucionan aceleradamente y que suponen la creación de conocimientos por medio de una gran variedad de organizaciones, tanto públicas como privadas, tanto empresariales como académicas.

Hay, pues, un aumento considerable en el número y la variedad de los actores sociales encargados de producir el conocimiento actuando en sistemas abiertos en cuyo seno se genera, desde diferentes puntos y con distintas direcciones, un conjunto de informaciones y conocimientos de diversa índole, lo cual contribuye a hacer mucho menos diáfana la distinción entre oferentes y demandantes porque los propios usuarios dejan de ser pasivos receptores y se incorporan también al proceso de generación de novedades. Por eso se habla de un modo de producción de conocimientos “socialmente distribuido”.

Por otro lado, la investigación tiende a ocurrir menos de manera individualizada o en grupos cerrados por disciplina y tiene lugar, cada vez más, en función de la conjunción de diferentes disciplinas, con transferencia de saberes y competencias de un área a otra a fin de abordar problemas según una lógica que implica la multi y la transdisciplinariedad, integrando las ciencias naturales, las ciencias sociales y las ciencias humanas, entre ellas y dentro de ellas. Se trata, valga insistir, de un enfoque sistémico, basado en la premisa de que el conocimiento sobre la realidad es siempre incompleto y que asume el tratamiento de los temas y los problemas en términos de sus interconexiones, de las relaciones con su contexto, apartándose de esquemas estáticos, aislacionistas y reduccionistas<sup>2</sup>.

En suma, el modo actual de producción de conocimientos se manifiesta en la construcción de estructuras teóricas y métodos de investigación diferentes y de nuevas formas de práctica de investigación que rebasan a una disciplina y que no están destinadas —ni sólo ni principalmente— a contribuir al avance y desarrollo de una ciencia y del conocimiento científico sino, conforme ya se anotó, a solucionar un problema específico.

Finalmente, en el nuevo modelo, las implicaciones sociales y ambientales del conocimiento están incorporadas al proceso mismo de su generación, lo cual, como es fácil suponer, cambia radicalmente la óptica desde la cual se construyen los programas de trabajo de investigación, entre otras por una razón que resulta fundamental: las derivaciones de la utilización de conocimientos y tecnologías no son meros “aspectos externos”, simples “efectos colaterales” y de los cuales hay que ocuparse una vez que sobrevienen. De esta manera, la responsabilidad social penetra todo el proceso de producción del conocimiento. Involucra, pues, a todos los actores, ya sean productores o usuarios del conocimiento, lo cual los convierte en agentes activos en la definición y solución de los problemas para los que se genera el conocimiento, sino también en la evaluación de su desempeño. Sobre este punto vuelvo un poco más adelante.

Con el surgimiento de esta nueva práctica de investigación, también ha emergido, como consecuencia, un sistema de control de la calidad que se distingue por intervenir en todo el proceso de generación del conocimiento y no sólo evalúa el producto o resultado final. Este

sistema es mucho más amplio que el sistema de evaluación de la calidad que distingue a la ciencia académica (el control se ejerce a través del juicio de los “pares”). Como resultado de la presencia de una mayor base social también cambian los criterios para el control de calidad del proceso de producción de conocimiento, ya que no sólo se considera el aspecto científico sino que se incluyen otros criterios de índole social, política, económica y ambiental que tienen mucho más valor en este sistema, esto es, queda sometida también al “juicio de los impares”.

### Una palabra final

Se perfila, en resumen, un modelo distinto para la producción de conocimientos pero, como señalé arriba, es más bien un “tipo ideal”, como habría dicho Max Weber, identificable en varios formatos y con diversos grados de fidelidad en el plano de lo real. Y también, desde luego, con diversos grados de dificultad; piénsese, en particular, en los obstáculos que es posible observar con respecto a algunos de sus rasgos (por ejemplo, la evaluación *ex ante* de la investigación desde el punto de vista ambiental), en un contexto que, como ha sido dicho en diversas oportunidades, se encuentra fuertemente marcado por la privatización del conocimiento. Es un modelo que replantea, por otra parte, viejos temas de la política científica y tecnológica, por ejemplo, el asunto de las diferencias entre ciencia y tecnología, haciéndolas borrosas a tal punto que se ha acuñado la expresión de “tecnociencia”; replantea, también, el concepto de transferencia de tecnología puesto que diluye, así mismo, la separación entre quienes producen el conocimiento y quienes están llamados a usarlo, y replantea, por decir una última cosa, la distinción —sempiterno dolor de cabeza para académicos y funcionarios gubernamentales— entre ciencia básica y ciencia aplicada o pertinente hasta convertirla, según no pocos, en inútil e inoperante como criterio para la definición de políticas.

En fin, y por lo que ha quedado anotado a lo largo de este breve texto, lo que representa este nuevo esquema —según el cual empieza a transcurrir la investigación en la actualidad— no es tema que pueda ser soslayado en Venezuela, al contrario.

## Notas

1 Llama la atención lo escrito, en tono casi profético, por el sociólogo norteamericano Daniel Bell, quien se refería a la "sociedad pos-industrial" mencionando cinco características básicas: a) la importancia central del conocimiento científico para la generación de innovaciones productivas; b) la importancia creciente del conjunto de instituciones encargado de la producción y divulgación del conocimiento; c) el papel estratégico de lo que denomina "capital humano"; d) la emergencia de nuevas tecnologías que potencian la generación y difusión del conocimiento, y e) la importancia de la "prospectiva" como técnica para la orientación de las sociedades.

2 En efecto, el grueso de los métodos científicos se ha caracterizado tradicionalmente por reducir, normalizar, muestrear, controlar factores externos, de modo que la reputación de la buena ciencia dependía de que se produjera fuera de las perturbaciones de la sociedad. Hoy, por el contrario, además de la confiabilidad, el nuevo horizonte para la pertinencia de la ciencia se traslada crecientemente a la sociedad (Vessuri, 2002). La gran tarea es, por tanto, superar la fragmentación del saber, propia del análisis realizado en las condiciones controladas, típicas del laboratorio, la cual no refleja adecuadamente el mundo real y, por otro lado, promover la consideración de los sistemas complejos, situar las informaciones y saberes en el contexto que les otorga su significado, en fin, anticipar los riesgos y las oportunidades vinculados a la investigación y al uso de sus resultados.

## Referencias bibliográficas

- Ávalos G., Ignacio (2004) "Ciencia, mercado y desarrollo sustentable", en *Ciencia y uso del conocimiento en Venezuela*. Fundación Polar, Caracas.
- Beck, Ulrich (1996) *La sociedad del riesgo*. Editorial Siglo XXI. España.
- Beck, Ulrich (2002) *La sociedad del riesgo global*. Editorial Siglo XXI, España.
- CEPAL (2002) *Globalización y desarrollo*. Santiago de Chile.
- Etzkowitz H. y L. Leydesdorff (2000) "The dynamics of innovation: from National System and Mode 2 to a Triple X of University-Industry-Government relations", *Research Policy* XXIX. Sussex.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott P. y Trow, M. (1994) *La nueva producción del conocimiento*. Edición Pomares. Barcelona.
- Giddens, Anthony (2000) *Un mundo desbocado*. Taurus. Madrid.
- Hess, D. J. (1995) *Science and Technology in a multicultural work*. Columbia University Press.
- OEI (2001) *Ciencia, tecnología y sociedad*.
- Rifkin, Jeremy (2000) *La era del acceso*. Editorial Paidós, España.
- Salomón, J.J. (2001) "El nuevo escenario de las políticas de la ciencia", *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, UNESCO, 2001.
- Vessuri, Hebe (2002) "El ejercicio de la observación sociotécnica: a propósito de los observatorios de ciencia y tecnología", *Cuadernos del Cendes*, Universidad Central de Venezuela. Caracas.

## Edificaciones sostenibles: estrategias de investigación y desarrollo

Domingo Acosta / Alfredo Cilento Sarli  
IDEC / FAU-UCV

### Resumen

La necesidad de atender e intentar resolver los problemas que afectan la calidad de vida de los actuales habitantes del planeta, sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones puedan disponer de recursos para enfrentar los suyos, es una referencia directa a la modificación del medio ambiente natural, actividad característica de los arquitectos e ingenieros, y señala la característica fundamental del concepto de sostenibilidad: es un enfoque de carácter multifocal, que implica aspectos tecnológicos, políticos, sociales, económicos, ecológicos y éticos. En este artículo se desarrollan un conjunto de estrategias y se plantea una agenda de I&D que permiten definir las características que se aspira detenten las edificaciones, particularmente viviendas, para el logro de una mayor sostenibilidad o ecoeficiencia.

### Abstract

*The need of attending and solving the problems that affect our quality of life without jeopardizing the future generations deals directly with the modification of environment, an activity commonly carried by architects and engineers that points out the fundamental characteristic of sustainability: a multi-focus approach implying technological, politic, economic, social, ethical and ecological aspects. This article resumes a group of strategies and elaborates an agenda of investigation and development to define those characteristics expected in housing for the better achieve of sustainability and eco-efficiency.*

Este artículo fue solicitado para el número especial dedicado al XXº aniversario de *Tecnología y Construcción*, publicación especializada del IDEC-UCV en el campo de la investigación y el desarrollo (I&D) en las disciplinas asociadas a las ciencias de la construcción. En el texto se resumen buena parte de los planteamientos que los autores hemos venido desarrollando a través de investigaciones sobre el tema de la sostenibilidad de la construcción y que constituyen la sustentación fundamental de los cursos de postgrado de Desarrollo Tecnológico de la Construcción y Arquitectura y Construcción Sostenibles que se dictan en el IDEC, Instituto que también en este año 2005 está celebrando treinta años de fundado. En este trabajo, además de la presentación de un conjunto de estrategias para un hábitat sostenible, hemos considerado pertinente incluir una agenda de investigación y desarrollo y unas líneas y proyectos de investigación que aspiramos puedan contribuir a delinear políticas futuras de I&D en el campo del desarrollo tecnológico de la construcción.

### Descriptores:

Construcción sostenible; Reducción de desperdicios;  
Racionalidad energética; Construcción por la vía seca;  
Producción masiva en pequeña escala.

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 21-I, 2005, pp. 15-30.  
Recibido el 10/07/05 - Aceptado el 10/11/05

## I Introducción

En el nuevo siglo que apenas comienza, los problemas ambientales y la calidad de vida en nuestras ciudades continúan deteriorándose severamente. En sociedades como las nuestras se debe pensar primero en resolver los urgentes y apremiantes problemas de hoy. Esa es indudablemente la prioridad pero buena parte de nuestros problemas actuales: la pobreza, el decaimiento de las ciudades, los barrios urbanos, son resultado de decisiones, acciones y, en buena medida, omisiones emprendidas generaciones atrás para resolver los problemas de aquel momento sin pensar demasiado en un mañana que ahora es nuestro.

Las modificaciones al medio ambiente natural deberían ser obligatoriamente gestionadas a partir de una estrategia de sostenibilidad, y esto significa que el desarrollo del medio ambiente construido, y sus modificaciones, deben ser planteados en términos de su pertinencia y viabilidad social, económica y ambiental con el fin de garantizar que las construcciones que se realicen hoy perduren para las generaciones futuras, de manera de compensar los daños irreversibles que puedan provocar las modificaciones al medio natural, no sólo por efecto de las nuevas construcciones, la urbanización precaria y por las actividades extractivas y la tala, sino por la contaminación ambiental con residuos, desechos, escombros y emanaciones generados por las actividades constructivas. Innovaciones tecnológicas y sociales juegan un papel primordial en el logro de la construcción de un hábitat sostenible y en la búsqueda de respuestas a algunos de los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo enfocar de una manera sostenible —o sustentable— nuestro desarrollo urbano? ¿Habría que introducir cambios radicales en los enfoques de las variables del proyecto de urbanismo y de las edificaciones?
- ¿Cuáles son las bases ecológicas y éticas del diseño en la arquitectura y la ingeniería?
- ¿De qué manera se deberían reorientar la docencia y la práctica profesional para el logro de un hábitat sostenible?
- ¿Cómo garantizar que las innovaciones en materiales y tecnologías tengan viabilidad social, económica, ambiental y ética?

Las respuestas varían de una región o país a otro, puesto que las diferencias en términos de desarrollo económico y calidad de vida son muy marcadas. Sin embargo, en esencia se trata de lograr que las modificaciones al medio ambiente natural se realicen dentro de un concepto amplio de optimización en el uso de los recursos y de ecoeficiencia que garantice al mismo tiempo calidad, economía y durabilidad.

A lo largo de estas páginas se presentan algunas respuestas que se consideran pertinentes para los países subdesarrollados (en vías de desarrollo o de lento crecimiento), en lo que se pudiera definir como unas estrategias y una agenda para el logro de edificaciones sostenibles.

## II Estrategias para un hábitat sostenible

Un conjunto de políticas de carácter nacional son necesarias para crear condiciones que permitan tomar acciones dirigidas a la búsqueda de una mayor sostenibilidad en los asentamientos humanos y en la construcción de los mismos, es decir, del hábitat entendido en su concepto más amplio. Algunas de esas políticas se plantean a continuación.

### *Descentralización y desconcentración*

El Estado debe ser principalmente facilitador y no productor. No se deben imponer a las regiones y localidades las decisiones de dónde, cuándo, cómo y para quiénes se van a ejecutar las obras. Las decisiones deben estar basadas en el conocimiento de las necesidades reales locales. El protagonismo, en la gestión de su hábitat, debe ser de las comunidades. El Estado debe impulsar las iniciativas y el esfuerzo que realiza la gente, apoyando sus capacidades de resistencia o resiliencia.

Hay que reconocer que las comunidades organizadas tienen capacidad para resolver sus problemas de alojamiento, entre otros. Por ello se deben facilitar los procesos que ocurren en el ámbito local, apoyando a organizaciones de la comunidad y consorcios locales con asistencia técnica y financiera. Este proceso implica impulsar el Municipio, brindándole apoyo técnico y fortaleciendo sus capacidades fiscales y financieras. El Poder Nacional debe concentrarse en el establecimiento de las políticas y los planes nacionales, pero la ejecución de los programas debe ser transferida de manera progresiva a los gobiernos locales, es decir al Poder Municipal y a las comunidades organizadas (Cilento et al., 1992).

En el caso venezolano, las actuaciones urbanísticas del Estado se deberían concentrar en cuatro programas principales:

– grandes operaciones de habilitación de tierra intraurbana y/o en los bordes urbanos de las ciudades, en lugar de la promoción directa o indirecta de la construcción de viviendas-mercancías en programas dispersos en la periferia urbana;



- la rehabilitación de los barrios urbanos, con el fin primordial de reducir la infraurbanización, la vulnerabilidad y los riesgos, de manera de lograr una plena integración urbana de los distintos sectores de las ciudades;
- el mejoramiento sustancial de las condiciones de habitabilidad de la ciudad existente: barrios y centros tradicionales, zonas históricas, urbanizaciones públicas, zonas deterioradas, parques y otras áreas públicas;
- la organización de eficientes redes de vialidad y transporte urbanos que garanticen los desplazamientos consuetudinarios de la población, lo que también asegura mejores condiciones para su alojamiento.

De la misma manera que un gran proyecto industrial o la construcción de una gran central hidroeléctrica implica la realización de estudios precisos sobre los impactos ambientales, es imprescindible un cuidadoso estudio del ecosistema del lugar antes de la elección del emplazamiento de cualquier intervención urbana importante y de la operación masiva de desarrollo de tierras. Se deben evaluar los impactos, no sólo de las obras en sí, sino también de todas las actividades relacionadas con la extracción de materia prima y la producción de materiales y componentes.

#### *Innovación en la normativa*

El establecimiento de regulaciones y controles de carácter ambiental es una función propia del gobierno. En la Agenda 21 de la Conferencia de Río (UNCED, 1992) se señala que los apremiantes problemas del siglo XXI sólo pueden ser atacados a través de la cooperación internacional, y que su implantación exitosa es responsabilidad principal de los gobiernos, con la participación ciudadana y la contribución de organizaciones no gubernamentales. Los gobiernos deben asegurar que las políticas ambientales provean el marco legal e institucional para responder a nuevas necesidades para la protección del ambiente que puedan ser resultado de cambios en la producción y de especialización de los mercados. Sin embargo, el establecimiento de políticas y normas para conservar y proteger los recursos naturales no debe hacerse sin tomar en cuenta a quienes viven de esos recursos, porque de otra manera se podría estar estimulando el aumento de la pobreza y, en consecuencia, las perspectivas a largo plazo para la misma conservación de los recursos. En este sentido, se reconoce que la lucha contra la pobreza es una de las condiciones indispensables para alcanzar un desarrollo sostenible.

Ejemplos de regulaciones típicas son: las regulaciones para controlar la conversión de tierras agrícolas a uso urbano, como para el establecimiento de cinturones ver-

des alrededor de ciudades y pueblos, protección de zonas vulnerables a desastres y de ecología frágil, y evaluación obligatoria de los impactos de proyectos mayores; las regulaciones para reducir la extracción de materia prima, legislación para prohibir el bote de materiales que pudieran ser reciclados, así como directrices para establecer que una proporción de los materiales usados en todos los proyectos de construcción sean reciclados; estimular la adopción de estándares y otras medidas reguladoras que promuevan el aumento de la aplicación de diseños y tecnologías eficientes en su uso de energía, y la utilización de los recursos naturales de una forma económica y ambientalmente apropiada; promover la aplicación de impuestos u otro tipo de carga tributaria que des-estimulen la utilización de materiales de construcción que generen contaminación durante su ciclo de vida (UNCHS, 1993; UNCED, 1992).

La estrategia de innovación debe buscar el desarrollo de una normativa, flexible y estimulante, basada en el comportamiento o desempeño (*performance*) de materiales, componentes e instalaciones, evaluada desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, en contraste con las tradicionales normas de construcción de carácter prescriptivo, que señalan específicamente la forma y técnica como deben ejecutarse las obras, lo que constituye un fuerte impedimento a la innovación y al cambio técnico, además de no propiciar una adecuada medición de la calidad y el confort en las edificaciones (ver: IDEC/IU/UCV, 2002).

Debería establecerse también una normativa específica referida a la "gestión de residuos" que incluya el bote de escombros en partidas separadas en los presupuestos de las obras. Una normativa de este tipo debería permitir la identificación y clasificación de los residuos según su origen. El catálogo europeo clasifica los residuos en: metales; asfalto, alquitrán y productos alquitranados; hormigones, ladrillos, tejas y materiales cerámicos; materiales de aislamiento; residuos mezclados; tierra y varios. La identificación y cuantificación de los residuos de cada obra pudiera realizarse con una clasificación similar.

#### *Investigación y desarrollo*

Los programas de investigación y desarrollo (I&D) en el campo industrial y de la construcción deberían orientarse bajo las premisas del desarrollo sostenible entre las cuales destacan:

- 1) I&D en nuevas técnicas que utilicen residuos y desechos provenientes de las actividades agrícolas y agroindustriales, mineras, de la industria manufacturera y de la propia construcción;

- 2) I&D para la producción local de materiales de construcción utilizando recursos locales o regionales, así como para el mejoramiento de las características técnicas de materiales tradicionales o autóctonos;
- 3) I&D en los campos de ahorro energético en todas las fases del ciclo de vida de materiales, componente y obras de construcción, igualmente en lo relativo al ahorro en el consumo de agua;
- 4) I&D sobre las propiedades y el comportamiento de materiales de baja energía incorporada para estimular su especificación (uso) por parte de proyectistas y constructores;
- 5) I&D en técnicas que mejoren la eficiencia energética de las edificaciones mediante el uso de medios pasivos que propicien la eliminación de ventilación mecánica y aire acondicionado;
- 6) I&D de nuevas normas de comportamiento para la producción y utilización de nuevos materiales y productos de construcción bajo parámetros de sostenibilidad;
- 7) hacer accesible más información y conocimientos sobre sostenibilidad de la construcción, mediante campañas, proyectos de demostración, programas experimentales, concursos de mejores prácticas y similares;
- 8) revisar las normas de construcción, especificaciones y códigos de práctica de manera de permitir y estimular el uso de materiales de baja energía incorporada; y
- 9) profundizar los mecanismos de transferencia de conocimientos, información e innovaciones entre el sector educativo y el sector productivo.

#### *Apoyo a las comunidades organizadas*

Hay que identificar la vocación productiva de las regiones y localidades, y la "identificación de lo específico [...] en cada rincón del territorio" (Pérez, 1999). Y hay que asignar prioridad al uso y el refuerzo de las capacidades y recursos locales: materiales, productos y técnicas, lo que permite una mejor adaptación de las propuestas a las condiciones geoambientales, así como el respeto a los factores culturales y tradiciones, locales y regionales. La descentralización de la ejecución de los proyectos de construcción de alojamientos hacia el ámbito municipal y las comunidades implica la participación de la gente en la construcción y el mantenimiento de su hábitat, para lo cual es necesario desarrollar enfoques de proyecto-construcción que permitan su participación efectiva. Los programas de urbanismo y construcción de desarrollo progresivo, con asistencia técnica, son una vía para integrar a las comunidades organizadas a la producción y cuidado de su entorno habitable y para el logro de un hábitat sostenible.

El desarrollo de programas de asistencia técnica en el ámbito local es fundamental para mejorar la construcción que ejecutan pequeños constructores y la propia gente. En los países más atrasados, más del 50% de la construcción que se ejecuta la realizan microempresarios, "maestros de obra" y obreros especializados que trabajan por cuenta propia y, por supuesto, la propia gente sin las experticias adecuadas, lo que contribuye a incrementar la vulnerabilidad urbana, los riesgos y el desperdicio de recursos. Mejorar las prácticas constructivas convencionales, tradicionales y populares, implica un importante esfuerzo de capacitación y asistencia en el ámbito local, cuyo objetivo es mejorar la seguridad y la calidad de la construcción que realmente ejecuta la gente.

### **III Estrategias para la sostenibilidad de la construcción y las edificaciones**

En cualquier innovación o proceso de desarrollo tecnológico en la construcción se deben evaluar los posibles impactos ambientales de las distintas actividades envueltas durante todo el ciclo de vida de la edificación u obra construida. Los impactos sobre el medio ambiente consisten, por una parte, en los producidos por la extracción de recursos y, por la otra, aquellos generados por los desechos y el bote o vertido al medio ambiente; es decir, por lo que tomamos del planeta y por lo que arrojamos a él. En el primer caso el impacto ambiental puede ocurrir por la extracción de recursos naturales y materia prima y por el consumo energético. En el segundo caso, el impacto se debe a la contaminación, toxicidad y generación de residuos. Cada categoría de impacto ambiental tiene efectos variados sobre el medio natural y sobre el medio modificado que, para garantizar asentamientos humanos sostenibles y actividades sostenibles durante su construcción, deben constituir exigencias incluidas en los instrumentos legales, normativos y técnicos, y formar parte de los códigos de práctica y ética profesional.

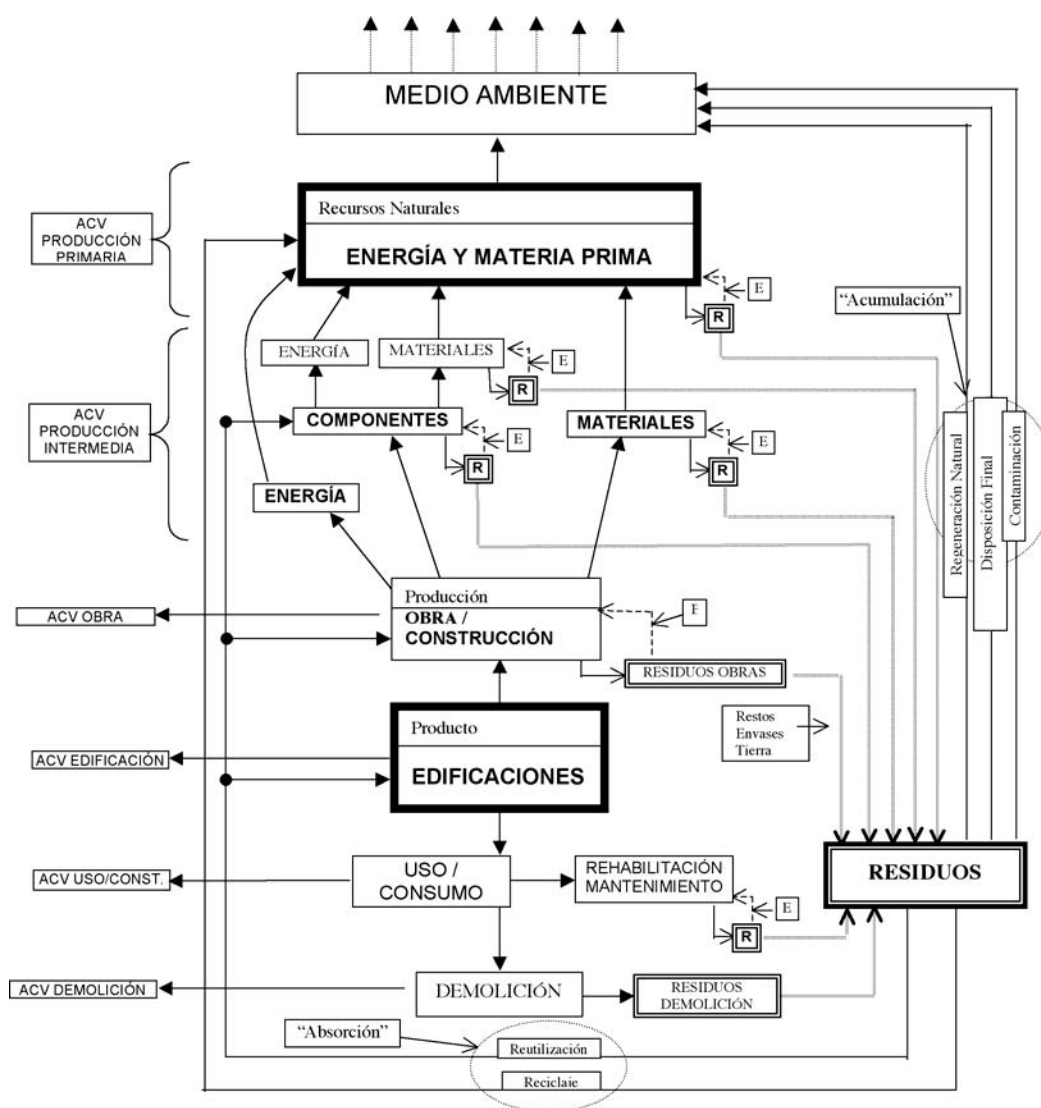
El análisis del ciclo de vida de la construcción (ACV) (ver: Cilento, 2005; Acosta, 2002a y 2002b; Chevalier et al., 1994; Fullana y Puig, 1997) proporciona un marco conceptual y herramientas para identificar y evaluar el impacto ambiental de las actividades productivas y plantear estrategias para mitigar o eliminar dicho impacto. Permite además entender el proceso de producción como un sistema compuesto por subprocesos económicos, tecnológicos y ambientales que van desde la extracción de recursos hasta el reciclaje o disposición final de desechos (ver diagrama 1). El ACV es así mismo una

técnica que nos permite identificar y cuantificar los procesos ambientales, las entradas y salidas de materia y energía, y los impactos ambientales potenciales: “El ACV puede verse como una herramienta para obtener información ambiental objetiva [o] como un concepto, una manera de «ver» y «afrentar» la interacción entre los sistemas tecnológicos y el medio ambiente para poder tomar decisiones correctas sobre una determinada situación” (Fullana y Puig, 1997, p. 19). En este sentido, el ACV puede ayudar en la identificación de correctivos, y el establecimiento de caminos y estrategias tendientes a disminuir el

impacto ambiental de la construcción, contribuir a mejorar el medio ambiente y, en definitiva, para evolucionar hacia un hábitat sostenible y una mejor calidad de vida.

A continuación se presenta un conjunto de estrategias para la sostenibilidad y ecoeficiencia de la construcción y las edificaciones (ver Acosta, 2002). El árbol, en el diagrama 2, agrupa dichas estrategias en seis categorías que apuntan directamente a la minimización de los impactos ambientales de la construcción y a contribuir a la mejora y recuperación del medio ambiente con un enfoque múltiple, en el aspecto tecnológico, social, económico y

Diagrama 1  
Rastreo hacia atrás y hacia delante de las etapas en el CV de una edificación.



**Leyenda:**

- Residuos (R) producidos en el proceso y energía (E) empleada para su reciclaje
- Flujo hacia delante o hacia atrás en el CV de la edificación
- Flujo del transporte de residuos (Incluye la energía empleada)

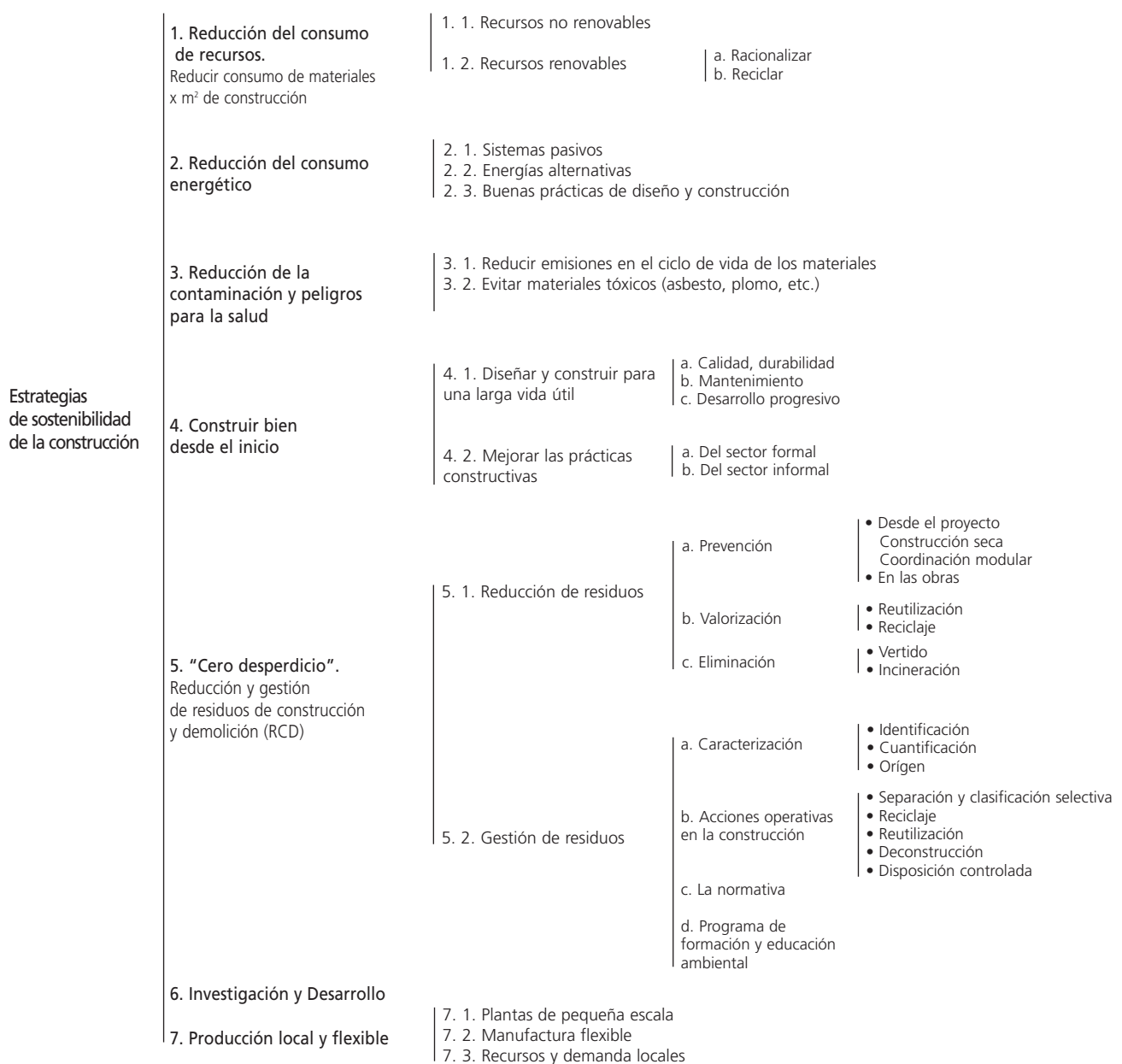
Fuente: Elaboración propia; *Tecnología y Construcción* 18-II, p 50.

ecológico. Esas estrategias son: la reducción del consumo de recursos; la eficiencia energética; la reducción de la contaminación y toxicidad; el enfoque de “construir bien desde el inicio”; el de construir bajo la premisa de “cero desperdicio”, y la orientación hacia la producción local y flexible. Como se podrá notar en el texto, las estrategias tienen muchos contactos entre sí, dado el carácter multifactorial del concepto de sostenibilidad.

*Reducción del consumo de recursos*

La promoción de la reducción del consumo de materia prima proveniente de recursos no renovables, a fin de atenuar los efectos de la extracción sobre el medio ambiente natural, implica un mayor uso de materiales provenientes de recursos renovables y de procesos de reutilización o reciclado<sup>1</sup>. El concepto de *sincretismo tecnológico*

Diagrama 2  
Estrategias de Sostenibilidad de las edificaciones



Fuente: *Tecnología y Construcción* 19-II.

(Cilento, 1996) plantea la necesidad de una apropiada combinación entre técnicas, materiales y componentes provenientes de la gran industria —usualmente de alta energía incorporada—, y técnicas y materiales autóctonos de bajo consumo energético y bajo poder contaminante, o materiales biodegradables que puedan ser asimilados por los ecosistemas o las mismas edificaciones, con el uso de materiales provenientes de procesos de reciclado o componentes reutilizados. Lo que se busca es lograr un balance adecuado entre las características ambientales y culturales, las necesidades de seguridad y confort, y la reducción de la energía incorporada en materiales, componentes, productos y procesos. Carlota Pérez (1999, p. 17), quien introduce la idea de un “nuevo paradigma tecno-económico” basado en el conocimiento y la información, describe esta estrategia como la de “producir más utilizando menos materia prima y más «materia gris»”.

Esta estrategia estaría inscrita en la idea de *desmaterialización* de los procesos, es decir, la reducción del consumo de materiales por metro cuadrado de construcción enfocada no sólo en la reducción del uso de recursos vírgenes sino en un esfuerzo hacia la reutilización, el reciclaje y la remanufactura, que son pasos importantes para cerrar el ciclo de los materiales. Adicionalmente, la desenergización, la des-carbonización y la des-toxificación del sistema industrial pueden acompañar a la des-materialización, si se pretenden recuperar significativos recursos y beneficios ecológicos (Kibert et al., 2000).

Reducir el consumo de materiales implica también disminuir el peso de las edificaciones por metro cuadrado de construcción aplicando técnicas innovadoras que mejoren a su vez el rendimiento y la seguridad de la construcción convencional. Esto es particularmente pertinente en nuestras zonas urbanas, donde la vulnerabilidad ante eventos sísmicos es notoria dadas las características de la construcción de la mayoría de nuestros asentamientos informales. Es el caso de las construcciones de mampostería de las zonas de barrios las cuales, debido a la ausencia de una normativa nacional y a malas prácticas constructivas, configuran un escenario preocupante con relación a su capacidad sismo-resistente (ver: Acosta et al., 2005a).

La asignación de recursos para la investigación y desarrollo de sistemas de servicios en circuito cerrado, basados en la reutilización y el reciclaje, es una acción clave para introducir innovaciones sostenibles en la construcción. La posibilidad de desarrollar sistemas y tecnologías que reduzcan sustancialmente la extracción de materias primas de los ecosistemas naturales, que reutilicen y reciclen todos los residuos y desechos de la cons-

trucción y de otros procesos productivos, es una meta que debería estar presente en todos los esfuerzos destinados a racionalizar ambientalmente el funcionamiento del sector construcción.

La reducción —optimización— del consumo de materiales por metro cuadrado de construcción es un factor clave, porque el sobredimensionado y el desperdicio, que son característicos de las formas más atrasadas de construcción, constituyen no sólo un factor de incremento de costos sino de uso irracional de los recursos, e importante factor de generación de contaminación ambiental.

El espacio urbano, la tierra urbanizada disponible para desarrollar, también es un recurso escaso y debe ser gestionado con criterios sostenibles (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1997, p. 18). En relación con el problema de la creciente precariedad de la vivienda en el contexto de la “*explosión urbana*” ya en 1965 Leopoldo Martínez Olavarría apuntaba: “Esta tendencia [...] sólo puede ser contrastada mediante una política firme de localización geográfica de la población, en función de un plan integral de desarrollo y la ejecución de un vasto plan de desarrollo urbano que signifique la dotación de los servicios básicos de cada poblado” (Martínez Olavarría, 1965). Es interesante constatar cómo hoy en día estos principios continúan vigentes.

Por otra parte, en los espacios que puedan ser rehabilitados se debe dar prioridad al “reciclaje urbano” antes que a la continua ocupación de los perímetros de las ciudades o, peor aún, a la construcción de nuevas ciudades en lugares de difícil acceso y escasas o inexistentes fuentes de trabajo.

#### *Eficiencia y racionalidad energética*

En la manufactura de materiales y componentes constructivos, las estrategias de ahorro energético deberían incluir acciones relacionadas con los procesos que utilizan hornos con el fin de incrementar la eficiencia energética y reemplazar los procesos ineficientes, evaluando la posibilidad de sustituir por combustibles menos costosos, incluso el uso de residuos y desechos en el quemado de ladrillos, bloques y en la fabricación de cemento; también el reciclaje de chatarra de hierro y acero, y el uso de vidrio reciclado al igual que el uso de aditivos de baja energía como los materiales puzolánicos en la producción de cemento (Águila, 2001). Otro enfoque clave es el de mejorar energéticamente y reducir la masa o volumen de los materiales por área construida, incrementando los de bajo consumo energético, como sustituir

ladrillos macizos por ladrillos o bloques huecos (ver: Acosta, 2000). Por el lado de la normativa, se requiere auditar todos los procesos, sustituir plantas ineficientes y mejorar el mantenimiento, con el fin de reducir el consumo de energía (UNCHS, 1993).

Además de la reducción asociada a la producción local en pequeña escala y el uso de recursos locales, otros factores claves inciden sobre el consumo energético de las construcciones. Por ello es importante promover el desarrollo y la adopción de sistemas pasivos de ventilación, sistemas y recursos energéticos ecológicos como energía solar y energía eólica, que son también requerimientos derivados de la necesidad de reducción de la energía incorporada y de los costos de construcción y mantenimiento, así como de las exigencias humanas de habitabilidad y confort en las edificaciones.

Igualmente, los cerramientos exteriores, cubiertas y ventanería deben ser compatibilizados con las condiciones geoambientales locales, a fin de reducir el consumo de energía y garantizar confort a los usuarios. Una de las fallas generalizadas del diseño de las edificaciones, producto de la banalización de la arquitectura, es la adopción de soluciones comerciales internacionales de otras latitudes para la envolvente externa de las edificaciones, menospreciando consideraciones fundamentales acerca del comportamiento ambiental de los cerramientos, un adecuado diseño de las ventanas, la adaptación de la techumbre a las condiciones climáticas locales, el uso de aleros y de protección solar, el ahorro de energía y la medición del confort de los usuarios. Esto nos llevaría también al concepto de ecoeficiencia en el diseño.

Otro factor de sostenibilidad que contribuye a la racionalidad energética es el de diseñar bajo el concepto de alta densidad con baja altura, utilizando edificaciones bajas sin ascensores donde quiera que la situación lo permita. La selección de sistemas constructivos o estructurales de bajo consumo energético debe apoyarse además en el concepto de sincretismo tecnológico para garantizar una apropiada combinación de materiales y componentes de bajo consumo energético de producción local, y de los componentes industrializados imprescindibles de mayor energía incorporada.

#### *Reducción de la contaminación y toxicidad*

Ya desde la etapa de proyecto se debe, y se puede, prever la magnitud de la producción de desechos contaminantes que la actividad de la construcción y la edificación misma producirán. Se deben identificar y cuantificar las emisiones y los productos de todo tipo que se generan,

evaluar la trascendencia de su impacto, y determinar qué medidas se deben y pueden tomar para mitigarlo en todo el ciclo de vida del material, componente, proceso o edificación en estudio (Yeang, 1999, pp. 142-145).

La reducción o eliminación de las emisiones en su origen es quizás la estrategia más deseable para reducir la contaminación. Por ejemplo, aumentar la eficiencia energética en el uso de las edificaciones y diseñar procesos que disminuyan la energía incorporada en los materiales y componentes pudiera tener un impacto significativo en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> que alcanzan una proporción muy alta de las emisiones totales en los países desarrollados<sup>2</sup>.

Otra estrategia es la de planificar la gestión de las emisiones contaminantes una vez generadas, a través de su tratamiento (filtros, tratamientos químicos), de su descarga controlada al medio natural (incineración, dispersión), o de su recuperación (reutilización o reciclaje).

Por otra parte, deben evitarse los materiales que representan un peligro para la salud. Por ejemplo, el plomo es cada vez menos utilizado en la construcción, caso de las tuberías para instalaciones sanitarias donde el "emplomado" fue primero sustituido por juntas mecánicas flexibles y luego la tubería de PVC ha venido a sustituir a la de hierro negro. Sin embargo, el PVC puede ser tóxico si se inhalan partículas volatilizadas, aunque si el ambiente está bien ventilado el riesgo disminuye notablemente (Programa LIFE, 1997). El uso del asbesto debería ser eliminado totalmente tanto en la producción de materiales como en otros componentes constructivos, y en la protección contra el fuego de estructuras metálicas. Otro ejemplo es el de los productos, para tratamiento, acabado y protección de la madera, en especial en estructuras, cerramientos, ventanería y todas las partes expuestas a la intemperie. Estos productos son generalmente tóxicos, pero se requieren para mejorar el comportamiento y la durabilidad de componentes estructurales y no estructurales de madera.

#### *Construir bien desde el inicio*

El concepto de "construir bien desde el inicio" (Carter, 1995), significa construir bien desde la fase de diseño, cuando se toman decisiones claves para la construcción de la edificación. Se trata de *diseñar y construir para una larga vida útil* (Cilento, 1998) es decir, construir con calidad y durabilidad anticipando la transformabilidad y la reutilización de las edificaciones, su uso multifuncional que permita reformas y cambios en el uso de la edificación, sin grandes demoliciones y modificaciones

estructurales. El mismo criterio debe aplicarse a las grandes actuaciones urbanísticas y de infraestructuras mencionadas más arriba: “Las infraestructuras de la sostenibilidad seguramente serán elementos ligeros y fácilmente reconvertibles, capaces de digerir las mutaciones de la demanda [...], [y] se caracterizarán por su versatilidad funcional, es decir, por su capacidad, intrínsecamente asociada a su concepción y diseño, para irse adecuando a las variaciones que la complejidad socioeconómica del nuevo paradigma traerá consigo” (Folch, 1998, p. 150).

La presión por la cantidad, antes que por la calidad, y las mediocres respuestas en el diseño —especialmente en las construcciones llamadas de interés social—, así como la búsqueda improvisada e irreflexiva de la reducción de costos, han hecho “desechables” muchas de las obras construidas tanto por el sector público como por promotores mercantiles en los países más atrasados. Un objetivo de sostenibilidad de la construcción, de importancia crucial, es el de construir con más calidad a menor costo. Esto implica también restituir los valores éticos asociados a un ejercicio profesional responsable.

Se debe además *diseñar para un fácil funcionamiento y mantenimiento* (Cilento, 1998), facilitando con el proyecto las acciones para preservar las edificaciones, así como planificando la accesibilidad a las instalaciones y servicios, evitando empotrar o embonar las tuberías y ductos y planificando estrategias de distribución y accesibilidad a las instalaciones para evitar roturas en caso de reparación y mantenimiento.

Un factor clave de sostenibilidad es el de diseñar para el desarrollo progresivo, la transformabilidad y la reutilización. En una realidad donde lo más permanente es el cambio, los arquitectos no pueden seguir diseñando edificaciones de consumo masivo como obras arquitectónicas inmodificables. El desarrollo progresivo es una condición necesaria para garantizar más calidad, adaptabilidad y una mejor utilización de recursos escasos. Diseñar para la transformación sin perder la calidad de los espacios y la estética de la edificación es también una condición necesaria para garantizar calidad, confort y menores costos de adaptación al cambio, e incluso mayor durabilidad. En realidad, la durabilidad está asociada tanto al mantenimiento como a la capacidad de transformación de la edificación. Lo anterior, así como la reutilización racional de las edificaciones existentes, son todos imperativos de la necesidad de garantizar actividades sostenibles en la construcción.

Una acotación es necesaria en relación con el concepto de *desarrollo progresivo* (ver Cilento, 2002). No se trata de la vieja idea de viviendas ampliables o de vivien-

da básica. Cuando se habla de desarrollo progresivo se trata, en el caso de la vivienda, de un proceso y no de un producto. Se trata del proceso mediante el cual, a partir de una construcción inicial (protovivienda) los ocupantes construyen en forma progresiva los espacios requeridos, según sus necesidades y expectativas, y al mismo tiempo van mejorando también en forma progresiva la calidad total de la edificación. La mayor implicación no está entonces en el diseño, que será producto de decisiones de los ocupantes, sino en los materiales, componentes y técnicas constructivas que faciliten ese proceso de crecimiento y mejoramiento de calidad. En este proceso, la asistencia técnica a las familias es una condición *sine qua non*.

### *Construir bajo la premisa de “cero desperdicio”*

Como otras acciones ya mencionadas, un diseño consciente y eficiente y buenas prácticas constructivas son condición indispensable para reducir el consumo de energía, eliminar los residuos y desechos característicos del descuido en el diseño de los procesos productivos, y para la reducción drástica de los desperdicios que son producto de falta de consideración técnica del proceso de construcción. Aquí también priva la inescrupulosa idea de que los desperdicios originados por las malas prácticas o el descuido, en cualquier caso, no los paga ni el diseñador ni el constructor, sino el cliente o el usuario.

La individualidad y larga vida de las edificaciones implica dificultades cuando se plantea cerrar el ciclo de vida de los materiales y obras para reciclar los desperdicios:

- a) las edificaciones no son diseñadas o construidas para ser eventualmente desensambladas o *deconstruidas*;
- b) los materiales y componentes constructivos tampoco lo son; y
- c) los materiales y componentes utilizados suelen ser materiales compuestos o acoplados, unidos con morteros y pegas, lo que dificulta severamente el reciclado e incluso su reutilización. Por ello la dificultad de desarrollar el concepto de cero desperdicio con los métodos tradicionales de construcción o con los sistemas industrializados con base en concreto.

Por tales razones el resultado de un enfoque sostenible se debería traducir en un conjunto de propuestas de minimización de residuos desde el proyecto entre las cuales destacan:

- mejorar el mantenimiento y la durabilidad del edificio, reduciendo con ello los residuos generados por su demolición y nueva construcción;
- favorecer con los criterios de deconstrucción la demolición de las edificaciones al final de su vida útil;

- optimizar las soluciones constructivas reduciendo la cantidad de material necesario para ejecutar el edificio;
- aplicar soluciones tecnológicas eficientes en la generación de residuos; y
- reutilizar/reciclar los residuos generados en la propia construcción (ver Huete, 1998).

Una forma de accionar esos dispositivos es la incorporación de técnicas de *construcción por la vía seca*, es decir, la que se realiza evitando en lo posible la unión de elementos a través de la adherencia superficial, como ocurre al aplicar morteros, pegas y soldadura, con el objetivo último de garantizar la *deconstrucción*, la recuperación y la reutilización de componentes, las readaptaciones y el desarrollo progresivo de las edificaciones. Se trata de la adopción de componentes y formas de construcción y de unión entre componentes de las edificaciones a través, por ejemplo, de tornillos, remaches y uniones a presión, de manera que permitan la posibilidad de desensamblar en lugar de demoler, facilitando la recuperación de materiales y componentes en lugar de generar desechos y escombros. Facilitar las transformaciones y el rediseño interior, así como el desarrollo progresivo de las edificaciones, implica también un acercamiento al objetivo de desarrollar sistemas en circuito cerrado que minimicen la afectación de los ecosistemas naturales, e incluso la de los modificados.

Por otra parte, la *coordinación modular y dimensional* puede jugar un enorme papel en la disminución de la generación de residuos. Aplicando criterios modulares y dimensionales desde el proyecto, los materiales y componentes pueden llegar a la obra y ser instalados sin modificaciones en sus dimensiones, evitando así cortes y roturas que generan desperdicios. Los criterios de estandarización y prefabricación pueden hoy en día tener un importante rol para contribuir a la disminución de residuos de la construcción, más allá de la eficiencia productiva y la reducción de costos tradicionalmente asociadas a dichos criterios.

Por todo lo anterior, el concepto de cero desperdicio implica: a) *prevención* (diseño preventivo), es decir, reducción del desperdicio desde el origen, en la fase de diseño, aplicando criterios de normalización y coordinación modular; b) *valorización*, la *recuperación y reincorporación* de los residuos al ciclo productivo como elementos a ser reutilizados en la construcción o como materia prima reciclada, bajo la forma de *reutilización y reciclaje*; y c) *eliminación* ambientalmente compatible, es decir, el vertido de los residuos finales e incineración (si es el caso) legal y controlado (ver Acosta, 2002a).

### *Producción local y manufactura flexible*

En el caso de la producción de viviendas, una vieja discusión remite a la escala de producción y la producción masiva. La idea de producción en gran escala se asoció a la producción masiva y a las grandes plantas de prefabricación surgidas en la segunda posguerra. Los resultados, si bien cubrieron una necesidad perentoria —la destrucción generada por la guerra—, a la larga fueron un fracaso desde el punto de vista social, ambiental y urbano; de hecho, las grandes plantas de prefabricación prácticamente desaparecieron y muchos de los conjuntos construidos han venido siendo demolidos.

Sin embargo, se puede alcanzar la producción de viviendas en gran escala a través de múltiples operaciones de pequeña escala y no sólo de procesos continuos y largas series de producción. Las estrategias de descentralización conducen a un incremento de las demandas locales y a calificar la demanda en función de recursos que se puedan obtener localmente. El resultado es la necesidad de producción versátil en pequeña escala, lo que tiene implicaciones adicionales con el ahorro de energía, la preservación del medio y el reciclaje de residuos de procesos agrícolas, industriales y de la propia construcción, que se encuentran o que pueden ser encontrados localmente.

Lo anterior está asociado a la capacidad innovadora de la pequeña empresa y a su disposición para incorporar tecnología y conocimientos de forma progresiva, lo que se dificulta en las grandes empresas por la inercia administrativa que implica el manejo de grandes volúmenes de negocios, y la burocratización creciente que genera la necesidad de una reproducción ampliada de las operaciones (Cilento, 1998). La instalación de pequeñas y medianas empresas en el ámbito local, que aprovechen recursos y potencialidades regionales y locales, reduce el consumo y los gastos del transporte, con evidentes efectos en la reducción de gastos de capital, de consumo energético y de los niveles de contaminación ambiental.

## **IV Una agenda para la sostenibilidad de las edificaciones**

La obligación de atender e intentar resolver los problemas que afectan la calidad de vida de los actuales habitantes del planeta sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones puedan disponer de recursos para resolver los suyos, es una referencia directa a la modificación del medio ambiente natural, actividad pro-



pia de los arquitectos e ingenieros, y señala la característica fundamental del concepto de sostenibilidad: es un enfoque de carácter multifocal que implica aspectos tecnológicos, políticos, sociales, económicos, ecológicos y éticos. Esto quiere decir que no basta con proyectar edificaciones respetuosas del ambiente, sino que es necesario considerar el conjunto de los aspectos para que la naturaleza múltiple de la sostenibilidad pueda ser reconocida. El tema es complejo pero las exigencias actuales, vinculadas a los fenómenos ambientales globales y al interés que ellos suscitan en las naciones y pueblos, así como la creciente vulnerabilidad de los grandes centros urbanos, hace perentorio abordar el asunto con seriedad científica y técnica.

La Agenda de I&D que se propone a continuación define las características que se aspira detenten las edificaciones, particularmente viviendas, para el logro de una mayor sostenibilidad o ecoeficiencia. Es decir, la concepción de edificaciones:

1. Cuya implantación se efectúe en terrenos con suelos apropiados y que hayan sido evaluadas considerando su vocación, los impactos ambientales y el ecosistema del lugar.

2. Agrupadas en conjuntos de baja altura, con densidades medias y altas, que eliminen o minimicen el uso de ascensores a fin de optimizar el consumo energético y minimizar los gastos de mantenimiento y reposición.

3. Que garanticen la seguridad de bienes y personas, en términos de su comportamiento estructural y frente a las amenazas naturales o de origen antrópico. Es decir, concebir edificaciones de muy baja vulnerabilidad.

4. Cuyo metabolismo sea muy lento debido a su uso multifuncional, durabilidad, adaptabilidad y transformabilidad; es decir, que su vida útil pueda ser prolongada y actualizada, incluso para nuevos usos.

5. Que sean fácilmente “*deconstruibles*” o puedan ser desensambladas; es decir, cuyos componentes puedan ser desacoplados de la edificación, reemplazados con facilidad y reutilizados con pequeños ajustes y retoques, lo que implica el concepto de “construcción por la vía seca”.

6. Que utilicen productos y componentes concebidos y diseñados para su posterior reciclaje, y cuyos materiales estructurales de masa, es decir, los no “*deconstruibles*”, puedan ser también reciclados.

7. Que sean proyectadas en función de evitar o reducir al mínimo el desperdicio de materiales y energía mediante el uso de la normalización, la coordinación dimensional y la simplificación-reducción de materiales y productos.

8. Que sean diseñadas para ser construidas de manera progresiva, es decir, que se puedan ampliar, modificar y mejorar su calidad y confort a lo largo de su vida útil. Y en las que se utilicen materiales y componentes que también sean capaces de mejorar su calidad y comportamiento de manera progresiva.

9. En las que los materiales y el diseño de la interfase con el exterior, es decir, los cerramientos exteriores, ventanería, protección solar, cubiertas, patios, corredores y aleros sean compatibles con los factores ambientales locales, a fin de contribuir a la racionalidad energética.

10. En las que los procesos productivos, en todas sus fases, tengan una alta eficiencia energética; igualmente durante la fase de operación y uso, salvaguardando las exigencias de confort de los usuarios.

11. Que en las fases de producción, construcción y durante su uso no produzcan ningún tipo de emisiones o residuos peligrosos o contaminantes. En las que no se usen materiales calificados como nocivos para la salud.

12. Que puedan ser producidas en plantas de pequeña escala (y no en procesos continuos y largas series de producción), que permitan aprovechar al máximo los recursos y potencialidades locales. Esto implica aceptar también la premisa de anteponer la calidad a la cantidad.

13. Que utilicen con eficiencia los recursos y las técnicas disponibles localmente, es decir, que puedan combinar de manera sincrética óptima, materiales y componentes de producción industrial y de alta energía incorporada con los de origen local de baja energía incorporada, derivados de recursos naturales renovables.

14. Que respondan con acierto a las condiciones ambientales, económicas y a los valores culturales e históricos locales.

15. Que promuevan la salud y el confort de sus ocupantes, y un entorno estética y ambientalmente grato.

## Conclusiones

En este trabajo se ha asumido el concepto de desarrollo sostenible como norte de la búsqueda de soluciones a las apremiantes necesidades de nuestras sociedades y como referencia ética para anticipar las consecuencias futuras de nuestra intervención en el ambiente y de nuestras innovaciones en la sociedad, la economía y la ecología. Se ha señalado que la meta debe ser procurar no comprometer a las futuras generaciones la posibilidad de solucionar sus propios problemas es

decir, procurar resolver los urgentes problemas de hoy sin dejar de pensar en el mañana.

Con este fin fueron presentados un conjunto de políticas y estrategias así como una agenda para la sostenibilidad de la construcción y de las edificaciones. Se plantearon políticas de carácter nacional, entre las destacan la necesaria descentralización y desconcentración donde el Estado sea un ente que facilite más que uno que ocupe los espacios políticos y productivos regionales, locales y comunitarios, y que además sea un promotor de urbanismos y servicios más que un constructor de edificaciones y viviendas. La innovación en la normativa se introdujo como una manera de asegurar que los gobiernos provean el marco institucional para la protección del ambiente, tomando en cuenta la lucha contra la pobreza como principal meta; la normativa así mismo debe ser flexible y estimulante, factible de ser cumplida por los agentes involucrados.

Por su parte, las actividades de investigación y desarrollo deben ser orientadas como política nacional bajo la óptica del desarrollo sostenible, promoviendo proyectos de aprovechamiento de residuos, utilización de recursos locales, ahorro energético, revisión de normas obsoletas y difusión y transferencia de las innovaciones derivadas de los proyectos de I&D. Finalmente, se planteó como política nacional el apoyo a las comunidades organizadas con el objeto de aprovechar las capacidades locales y lo específico de cada región en lo cultural y ambiental, incluyendo el desarrollo de programas de asistencia técnica a las comunidades en la autogestión de la construcción.

Se presentaron a continuación seis estrategias específicas para la sostenibilidad de la construcción y las edificaciones, enfatizando que cualquier innovación debe evaluar el posible impacto ambiental de su aplicación en lo referente a la extracción de recursos y energía así como en la contaminación y generación de residuos. Dichas estrategias son:

1. Reducción del consumo de recursos;
2. Eficiencia y racionalidad energética,
3. Reducción de la contaminación y toxicidad,
4. Construir bien desde el inicio,
5. Cero desperdicio, y
6. Producción local y flexible.

Todas estas estrategias apuntan a la minimización de lo que tomamos del planeta y de lo que arrojamos a él. Se planteó que la disminución del consumo de recursos exige intentar cerrar el ciclo de los materiales a través de un mayor uso de recursos renovables, y de reciclar o,

mejor aún, reutilizar todos los desechos; implica igualmente reducir el consumo de materiales y el peso por metro cuadrado de las edificaciones. La eficiencia energética exige por su parte disminuir el consumo durante todo el ciclo de vida de las construcciones, muy especialmente durante su uso, aspecto que puede estar directamente en manos de los proyectistas aplicando soluciones pasivas de acondicionamiento ambiental. Otra estrategia es la reducción de la contaminación y toxicidad, impacto que puede ser previsto desde el proyecto, reduciendo o eliminando emisiones desde su origen o, si no queda más remedio, una vez generadas; se trata así mismo de no utilizar materiales que representen un peligro para la salud humana. Se planteó también la estrategia de "construir bien desde el inicio", para una larga vida útil, con calidad y durabilidad, previendo la transformabilidad y progresividad de las edificaciones. La estrategia de "cero desperdicio" es un ideal a alcanzar en la búsqueda de reducir a su mínima expresión los residuos que se generan en el ciclo de vida de la construcción, utilizando criterios como el de deconstrucción, coordinación dimensional, construcción seca, y aplicando los principios de prevención, valorización y eliminación compatible ambientalmente. Por último, se propuso la producción local y flexible como fórmula para estimular la producción versátil, masiva, a través de múltiples operaciones de pequeña escala que aprovechen los recursos locales con el consecuente ahorro de energía y materiales.

#### *Líneas y proyectos de investigación a partir de las estrategias*

A partir de las políticas y estrategias para edificaciones sostenibles aquí planteadas, se pueden derivar y proponer líneas de investigación y desarrollo de amplia trascendencia. De hecho, en el IDEC desde hace algunos años se vienen desarrollando investigaciones en el marco de dichas estrategias. Sin pretender ser exhaustivos, a continuación se presentan algunos ejemplos de los trabajos desarrollados y algunas líneas de investigación que pudieran plantearse.

1. Con respecto a la "Innovación en la normativa" el IDEC, conjuntamente con el Instituto de Urbanismo, desarrolló para el CONAVI (Consejo Nacional de la Vivienda), un "Código de habitabilidad para la vivienda y su entorno", con el objeto de revisar e integrar la normativa nacional sobre la materia, para ir progresivamente sustituyendo o ajustando las normas actuales, al concepto de normas de comportamiento (*performance*).

2. En relación con la estrategia “Reducción del consumo de recursos”, buena parte del énfasis se ha colocado en un mayor uso de materiales provenientes de recursos renovables. Es el caso de los trabajos sobre la madera como recurso material renovable, en componentes y sistemas constructivos, así como el aprovechamiento de materiales no convencionales como tableros o la madera de pino Caribe<sup>3</sup> para la construcción de paredes portantes<sup>4</sup>, y ventanas de romanilla<sup>5</sup>. Otro trabajo en la línea del uso de recursos renovables es el de producción de cementos puzolánicos a partir de cascarilla de arroz<sup>6</sup>.

3. Dos trabajos adicionales referidos a la estrategia de reducir el consumo de recursos son: el componente prefabricado para losas de fundación en suelos con amenazas geotécnicas<sup>7</sup>, significativo aporte a la reducción de la vulnerabilidad de las edificaciones; y la evaluación acerca del impacto ambiental de los bloques macizos de suelo-cemento (Acosta, 2000, pp. 19-30) que reveló la limitada aplicación de esta técnica a la producción masiva de vivienda de interés social.

4. El equipo de investigación en el área de “requerimientos de habitabilidad” del IDEC trabaja directamente en la búsqueda de eficiencia y racionalidad energética de las edificaciones<sup>8</sup>, estrategia “Eficiencia y racionalidad energética”, realizando proyectos sobre ahorro energético en el diseño y uso de las edificaciones, dirigidos tanto a profesionales como a usuarios. Así mismo, este equipo ha asesorado a profesionales de la arquitectura que han incorporado las experticias de este grupo a su trabajo proyectual (Acosta, 2003).

5. Con respecto a la estrategia de “Reducción de la contaminación y toxicidad”, existe una preocupación acerca del impacto que produce la limpieza de la fachada de panelita de arcilla, de tan extendida aplicación en nuestros edificios, la cual se lava utilizando enormes cantidades de agua y aplicando ácido muriático. Pudiera plantearse cómo eliminar esta práctica a través de la prefabricación de acabados de arcilla, o de la sustitución accesible del ácido.

6. La línea de investigación de mampostería estructural confinada se ha planteado responder a las estrategias de “Construir bien desde el inicio”, “Cero desperdicio” y “Producción local y flexible”, así como contribuir a la disminución de la vulnerabilidad de las edificaciones de mampostería frente al sismo.

a. En esta línea destaca el proyecto de investigación<sup>9</sup> que se realiza actualmente sobre mampostería confinada con perfiles metálicos, evaluado experimentalmente en el IMME para certificar su sismo-resistencia. La propuesta

plantea reformular la manera como se construye la mampostería, mejorando las condiciones de trabajo, haciéndola más eficiente, y menos vulnerable, en particular entre los sectores de menores ingresos, para la construcción masiva de viviendas de bajo costo.

b. Se plantea igualmente dentro de esta línea desarrollar una Normativa Nacional de Mampostería Estructura<sup>10</sup>, para el análisis y proyecto de estructuras basadas en muros de mampostería portante.

c. En esta línea también se trabaja en el tema de “Pruebas de diseño y desarrollo de configuraciones arquitectónicas” para lograr difundir en el ámbito profesional la aplicación de sistemas de muros de mampostería, con el objeto de propiciar opciones que satisfagan criterios de funcionalidad, progresividad, ambientales, estéticos, así como requerimientos de sismo-resistencia<sup>11</sup>.

d. Otro proyecto es el de Rehabilitación de edificaciones en zonas de barrios, construcciones que en su mayoría son ejecutadas sin tomar en cuenta algunos de los principios fundamentales de sismo-resistencia. Se exploran opciones de reforzamiento estructural de estas edificaciones<sup>12</sup>.

7. A partir de la estrategia “Cero desperdicio” se pueden generar algunas posibles propuestas de investigación (ver Acosta, 2002a):

a. Desarrollar ideas para la construcción convencional que contribuyan a la reducción de la generación de residuos. Otros países han introducido mejoras en las prácticas constructivas convencionales para producir menos desechos (Huete y Llatas, 2000). Se deben incluir opciones para las partidas de obra: movimientos de tierra y excavaciones, infraestructura, estructura, albañilería, fachadas, etc.

b. Desarrollar innovaciones para propiciar la construcción seca y la deconstrucción, con el fin de minimizar residuos y reciclar los componentes y partes de la edificación, así como minimizar las operaciones en obra: montar en vez de construir. En este sentido, sería útil elaborar un inventario y una clasificación de la construcción en seco en Venezuela, y proponer líneas de investigación tales como: sistemas de fundación prefabricados, muros de contención por gravedad, estructuras de esqueleto y paneles, entramados, entresijos, instalaciones y accesorios.

8. Con referencia a la estrategia “Producción local y flexible”, ya se mencionó que los proyectos de mampostería se prestan para una producción de este tipo y, por ende, para aplicar el principio de “sincretismo tecnológico” propuesto por Cilento (1995). Se puede plantear una investigación sobre procesos de fabricación confiables para la producción flexible y de pequeña escala de bloques y otras unidades de albañilería (Acosta, 2002b),

la cual requiere de un control de calidad acucioso para garantizar el comportamiento de los elementos que conformarán los muros resistentes de la mampostería. En este sentido, se proponen las siguientes líneas de trabajo:

— Diseño de procesos de producción de bloques que garanticen la producción con una mínima dispersión estadística en su calidad, con el objeto de que los muros tengan un comportamiento predecible frente al sismo.

— Diseño y desarrollo de máquinas y equipos para fabricar bloques localmente, con énfasis en los procesos de mezclado de los materiales y en el moldeo, prensado o vibro-compactación de la mezcla, con máquinas fáciles de reproducir por cualquier pequeño taller metalmeccánico.

9. Un tema de especial interés es el de la mitigación del riesgo en el patrimonio o *stock* edilicio construido. Los edificios de las urbanizaciones populares construidos por el Estado, en especial los de estructuras de pantallas de concreto, lucen especialmente vulnerables ante el evento de un sismo por tanto, se propone desarrollar criterios y lineamientos que contribuyan a mitigar la situación de vulnerabilidad y riesgo en la que se encuentran estas edificaciones, aprovechando la inversión en la adecuación estructural para ampliar los edificios, construyendo nuevos apartamentos y así densificar las urbanizaciones con mínima inversión en urbanismo<sup>13</sup>.

Como ya fue señalado, la lista anterior no pretende ser exhaustiva sino tan sólo ilustrar con algunos ejem-

plos la riqueza y la variedad de posibles proyectos tanto en las líneas de investigación y desarrollo existentes en el caso particular del IDEC como en la dirección que pudieran asumir nuevos proyectos.

A partir de los elementos conceptuales y de las estrategias de sostenibilidad presentadas en este artículo se estima que los investigadores pudieran contar con suficientes herramientas para su trabajo en innovación y desarrollo tecnológico. Sin embargo, la búsqueda de una mayor sostenibilidad de los asentamientos humanos crea un conjunto de dudas y problemas a resolver. ¿Qué decisiones de políticas públicas es necesario adoptar para que los sectores público y privado internalicen los planteamientos de la Agenda? ¿Qué políticas y acciones deben ser adoptadas para mejorar la sostenibilidad de la ciudad existente, incluyendo los barrios auto-producidos? ¿Es posible instrumentar en el corto plazo medidas como las de deconstrucción, reutilización de componentes y reciclaje de desperdicios? ¿Cómo el reciclaje de residuos y desechos para la producción de materiales de construcción puede integrarse con los otros factores de la producción industrial? ¿Cómo operaría en gran escala el reciclaje de desperdicios y residuos de manufactura y construcción? ¿Cómo responderán arquitectos e ingenieros a estas estrategias? Estas son interrogantes que, en este siglo XXI, implican cambios fundamentales en las relaciones entre sociedad, economía, tecnología y ambiente.

## Notas

1 La preferencia en la valoración de los residuos de la construcción se inclina hacia reciclar menos y a reutilizar más, en virtud de que en la reutilización la recuperación de materiales se logra sin agregar más procesos y energía a los residuos para revalorizarlos (Acosta, 2002a).

2 Existe amplia información acerca de la energía usada en las edificaciones e incluso se tienen datos de que su participación en las emisiones de dióxido de carbono es enorme. Por ejemplo, en Gran Bretaña esta energía alcanza 50% de todas las emisiones de CO<sub>2</sub> en ese país (ver Atkinson, 199, p. 29).

3 Antonio Conti, Ricardo Molina y Ana Loreto (ver Loreto, A. et al. "La madera: una línea de investigación", *Tecnología y Construcción* 16-III, 2000: 9-20).

4 Trabajo de Grado de Maestría de Argenis Lugo, IV<sup>a</sup> Maestría del IDEC.

5 Ana Loreto. Ventana de paletas de madera, una propuesta. Trabajo de Ascenso, IDEC-UCV, 1998.

6 Ver Águila, 2001: 27-34; Águila y Sosa, 2002: 19-22; y Águila, I. "Exploración tecno-económica del empleo de residuos para la producción de cemento puzolánico". Proyecto de Tesis Doctoral, FAU-UCV.

7 Premio IDEAS 2003 (ver Márquez, 2004).

8 Integrantes del grupo: M. Hobaica, M.E. Sosa, G. Siem, L. Rosales. Proyectos realizados: "Técnicas de reducción del gasto energético en edificaciones", Agenda Ciudad (FONACIT), con la C. A. Electricidad de Caracas: *Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*, y *Guía del consumidor de energía eléctrica en viviendas y oficinas (2003)*. Ministerio de Energía y Minas: *Guía de operaciones de ahorro de energía eléctrica en edificaciones públicas (2002)*. Investigaciones en curso: "Integración de sistemas pasivos de acondicionamiento térmico en Venezuela" (Programa de Cooperación Internacional Norte/Sur, ECOS NORD.), "Diseño y validación de software de simulación de confort térmico en edificaciones con acondicionamiento pasivo", "Identificación y validación de requerimientos térmicos en componentes externos de edificaciones en función de las zonas climáticas de Venezuela" y "Acústica, térmica e iluminación, pautas de diseño para Venezuela".

9 Proyecto de investigación financiado por FONACIT, bajo la conducción de Domingo Acosta (IDEC) y Enrique Castilla (IMME); ver Acosta, D. et al. (2005a y 2005b).

10 Trabajo en etapa de formulación, a ser desarrollado por el IMME (Prof. Enrique Castilla), el IDEC (Prof. Domingo Acosta) y el Sector de Estudios Urbanos (Prof. Iris Rosas) de la Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela.

11 Actualmente se lleva a cabo en la Maestría del IDEC la investigación "Edificaciones con muros: viviendas de mampostería estructural confinada con perfiles de acero" elaborada por el Arq. Christian Vivas. Tutores: Prof. Domingo Acosta (IDEC) y Prof. Enrique Castilla (IMME).

12 La Arq. Paola Cano en la Maestría del IDEC desarrolló el Trabajo de Grado titulado "Habilitación de viviendas en zonas de barrios: caracterización, diagnóstico y reforzamiento estructural", con el cual obtuvo Mención Honorífica. Tutores: Prof. Domingo Acosta (IDEC) y Prof. Enrique Castilla (IMME).

13 Ver: Acosta, D., Cilento, A. y Castilla, E. "Desarrollo sostenible y disminución de la vulnerabilidad urbana de la rehabilitación urbanística: el caso de las urbanizaciones populares del INAVI". Propuesta de investigación; y Ricardo, Adah. "Reforzamiento estructural y ampliación de viviendas". II Curso de Especialización IDEC-UCV. Tutores: I. Águila y D. Acosta.

## Referencias bibliográficas

- Acosta, D. (2002a) "Reducción y gestión de residuos de la construcción y demolición (RCD)", *Tecnología y Construcción* 18(II): 49-68.
- Acosta, D. (2002b) "Arquitectura y Construcción Sostenibles: Propuestas y Experiencias Profesionales y Académicas". Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Profesor Asociado. IDEC - FAU - UCV.
- Acosta, D. (2000) "La mampostería de bloques de suelo-cemento: ¿Tecnología apropiada para la producción masiva de viviendas de interés social?", *Tecnología y Construcción* 16-I: 19-30.
- Acosta, D.; Cilento, A. y Castilla, E. (s.a.) Desarrollo sostenible y disminución de la vulnerabilidad urbana de la rehabilitación urbanística: el caso de las urbanizaciones populares del INAVI. Propuesta de investigación.
- Acosta, D.; Vivas, Ch.; Castilla, E.; Fernández, N. (2005a) "Sistema de muros de mampostería estructural confinada con perfiles de acero para la vivienda de bajo costo". Trabajo inédito.
- Acosta, D.; Vivas, Ch.; Castilla, E.; Fernández, N. (2005b) "Desarrollo de sistema de muros de mampostería estructural confinada de rápido montaje para la vivienda de bajo costo". Informe de Avance n° 2. Proyecto de investigación n° 2001002524, FONACIT.
- Águila, I. (s.a.) Exploración tecno-económica del empleo de residuos para la producción de cemento puzolánico. Proyecto de Tesis Doctoral, FAU-UCV.
- Águila, I. (2001) "Cementos puzolánicos: una alternativa para Venezuela", *Tecnología y Construcción* 17-III: 27-34.
- Águila, Idalberto y Sosa, M. (2002) "Tecnología alternativa de producción de cemento puzolánico con cascarilla de arroz", *Tecnología y Construcción* 18-I, 2002: 19-22.

- Atkinson, C. et al. (1999) "Life cycle, embodied energy and carbon dioxide emissions in buildings", *Industry and environment: the construction industry and the environment 2*, vol. 19. UNEP: 29-31.
- Carter, G. (1995) "Save Energy: Build it Right First Time". III International Congress Energy, Environment and Technological Innovation. Proceedings, Vol. 1: 405-409.
- Chevallier, J. L.; Le Téno, J. F. y Rilling, J. (1994) "Cicle de vie des produits de construction: un outil d'analyse spécifique", *CSTB Magazine*, nº 78: 30-34.
- Cilento, A. (2005) "Ciclo de vida, sostenibilidad e innovación en la construcción", en: Pedro Lorenzo (coord.) *Un techo para vivir*, CYTED-Edicions UPC. Centre de Cooperació per le Desenvolupament, CCD. Barcelona: 439-443.
- Cilento, A. (2002) "Hogares sostenibles de desarrollo progresivo", *Tecnología y Construcción* 18-III: 23-38. Reproducido en: *Venezuela en perspectiva*, Carlos Genatios (compilador), Fondo Editorial Question, 2004.
- Cilento, A. (1998) "Construcción sostenible: de las declaraciones a la acción". *Tribuna del Investigador*, vol. 4, nº 2. APIU-UCV, Caracas: 72-81.
- Cilento, A. (1996) "Syncretism and Technological Innovation in Housing Production". III International Congress Energy, Environment and Technological Innovation, UCV/Univ. La Sapienza. Caracas. Proceedings, vol. 1: 411-415. (Versión en español en: *Tecnología y Construcción* 12-I, 1996, Caracas: 15-19).
- Cilento, A. (1995). "Sincretismo e Innovación Tecnológica en la Producción de Viviendas". *Tecnología y Construcción* Vol. 12-1.
- Cilento, A. et al. (1992) "Descentralización de la construcción y el mantenimiento de obras públicas", en: Rafael de la Cruz (coord.) *Descentralización, gobernabilidad y democracia*. COPRE/PNUD/Editorial Nueva Sociedad. Caracas. 190-199. (Reproducido en versión original en *Tecnología y Construcción* 7-8, 1992: 17-37).
- Diario Oficial de las Comunidades Europeas. *Dictamen del Comité Económico y Social sobre el tema "Desarrollo sostenible en materia de construcción y vivienda en Europa"*, (97C355/05). No. C 355 (1997); 16-21.
- Folch, R. (1998) *Ambiente, emoción y ética*. Editorial Ariel, S.A. Barcelona.
- Fullana, P. y R. Puig (1997) *Análisis del ciclo de vida*. Rubes Editorial. S.L., Barcelona.
- Huete, R. et al. (1998) "Gestión del medio ambiente urbano. Residuos que se generan en la actividad de construcción. Cuantificación y minimización". Congreso Latino-Americano Tecnología e Gestão na Producto de Edifícios: Soluções para o Tercero Milenio, São Paulo: 309-332.
- Huete, R. y Llatas, C. (2000), "Estrategias para minimizar los residuos desde el proyecto de construcción", en: Aplicaciones arquitectónicas de materiales, VI Jornada, Madrid 21 de noviembre 2000, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, ETSAM, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas
- IDEC/IU/UCV (2002) *Código nacional de habitabilidad para la vivienda y su entorno*. CONAVI. Premio Nacional de Investigación en Vivienda 2001 (compartido).
- Kibert, Ch. et al. (2000) "Construction ecology and metabolism: natural system analogue for a sustainable built environment", *Construction Management and Economics* 18: 903-916.
- Llatas, C. (2000), "Residuos Generados en la Construcción de Viviendas", Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- Loreto, Ana et. al. (2000) "La madera: una línea de investigación", *Tecnología y Construcción* 16-III: 9-20.
- Loreto, A. (1998) Ventana de paletas de madera, una propuesta. Trabajo de Ascenso, IDEC-UCV, Caracas.
- Márquez, A. (2004) Sistema modular prefabricado para placa de fundación reticular alveolada: una opción para la vivienda de bajo costo sobre suelos con amenaza geotécnica. Trabajo de Grado. Vª Maestría del IDEC, 2004.
- Martínez Olavarría, L. (1965) *Problema de Vivienda en Venezuela*. Trabajo incluido en Lovera, A. (compilador) *Desarrollo urbano, vivienda y Estado*. Banco Obrero. Caracas, 1996.
- Pérez, Carlota (1999) "Nuevo contexto para el desarrollo sustentable", en *Semanario Quinto Día*, Caracas, junio 1999: 16-17.
- Programa LIFE. (1997). La enseñanza de la arquitectura y del medio ambiente. Comisión Europea. Dirección General XI. Medio Ambiente. COAC, Demarcación de Barcelona. Barcelona.
- Ricardo, Adah "Reforzamiento estructural y ampliación de viviendas". II Curso de Especialización IDEC-UCV. Tutores: I. Águila y D. Acosta (trabajo en curso).
- UNCED (1992) United Nations Conference on Environment and Development. Agenda 21. Chapter 7.
- UNCHS (1993) Development of national technological capacity for environmentally sound construction. United Nations Centre for Human Settlements (Habitat). HS/293/93E.
- Yeang, K. (1999) *Proyectar con la naturaleza. Bases ecológicas para el Proyecto Arquitectónico*

## Edificaciones energéticamente eficientes en un marco integral de habitabilidad

Maria Elena Hobaica  
IDEC/FAU-UCV

### Resumen

El trabajo expone una visión integradora de las variables fundamentales de cuya inter-relación depende la concepción de edificaciones energéticamente eficientes, esto es, con un elevado grado de calidad que proporcione condiciones de confort en un marco de desarrollo tecnológico basado en la comprensión de la situación del cambio climático a nivel mundial, la inserción de Venezuela en el nuevo mapa mundial petrolero y sus particularidades en lo que respecta a las edificaciones su diseño, construcción, mantenimiento y ciclo de vida en general. Se destaca la necesidad de establecer criterios para el control energético de edificaciones, específicamente en el trópico ecuatorial, con el fin de trazar los lineamientos para una normativa moderna de habitabilidad.

### Abstract

*This work presents an integrated vision of fundamental variables in the designing of energetically efficient buildings, that is, with high levels of quality and comfort based on a technological development frame that considers global climate changes, the incursion of Venezuela in the new oil map and its particularities related to building –design, construction, maintenance and life-cycle in general. We point out the necessity of establishing criteria of energetic efficiency, specifically in the tropic, aiming to outline a modern normative of habitability.*

Las páginas que siguen han sido estructuradas como un marco conceptual para el desarrollo de edificaciones de calidad energéticamente eficientes. En ellas se presentan consideraciones y corolarios provenientes de múltiples reflexiones de larga data, de investigaciones realizadas por el grupo de Habitabilidad de las Edificaciones del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC, adscrito a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, con la participación de un grupo interdisciplinario de la UCV, expertos internacionales y de la empresa Electricidad de Caracas-EDC, todo lo cual ha convergido en un proyecto marco con diversas vertientes, encuadrado por los nuevos paradigmas energéticos y de sostenibilidad aplicados al área habitacional. Entre los objetivos destaca la importancia que se le ha otorgado a la difusión y aplicación de los resultados obtenidos a una escala social significativa.

Desde hace más de una década la experiencia alcanzada por el IDEC en la innovación tecnológica llevó a plantearse como punto de partida la necesidad de sistematizar los estudios referentes a la calidad de las edificaciones y el bienestar de los usuarios en el contexto venezolano. Los cambios sociales, económicos y políticos han ido modificando las condiciones, que fueron inicialmente adversas, y hoy en día parece muy apremiante a nivel mundial el desarrollo de una arquitectura de calidad y a la vez eficiente desde el punto de vista energético. A mediano plazo se pretende extender el estudio a los diversos requerimientos de habitabilidad de las edificaciones y su concepción integral, tales como iluminación, acústica, durabilidad, seguridad, calidad espacial, etc., lo cual incluye estudios sobre calidad y confort global mediante el análisis de criterios múltiples para ese fin.

### Descriptor:

Edificaciones energéticamente eficientes; Desarrollo tecnológico y cambio climático; Normativa moderna de habitabilidad

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 21-I, 2005, pp. 31-40.  
Recibido el 13/12/04 - Aceptado el 16/1/05

La variable energética cobra especial importancia en la medida en que se promueve un hábitat de carácter sostenible para lo cual es necesario emprender acciones en el presente dirigidas a impulsar el progreso mundial en beneficio de las futuras generaciones. Por último se plantea la necesidad de una regulación no restrictiva en el campo de la habitabilidad a fin de garantizar la aplicabilidad de criterios establecidos en función de la mejora sistemática de las condiciones de confort por métodos y costos asequibles a un mayoritario porcentaje de la población.

## Aproximación teórica al tema de las edificaciones energéticamente eficientes

### *Marco general*

El mundo enfrenta un cambio decisivo en el plano energético. En efecto, el patrón tecnológico basado en el uso intensivo de la energía y las materias primas está siendo progresivamente sustituido por un ambicioso plan ambiental apoyado en los nuevos paradigmas de la información y el conocimiento.

La primera acción de importancia internacional en este sentido fue la firma del protocolo de Montreal en 1994, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono como son los clorofluorcarbonos usados en refrigeración y aerosoles. Desde su firma, los países desarrollados han disminuido en 75% el consumo de sustancias destructivas.

La capa de ozono, situada aproximadamente a veinticinco kilómetros de la tierra, al filtrar la luz solar impide que los efectos negativos de la radiación ultravioleta tengan efecto sobre los seres vivos.

Se estima que para el año 2050 la capa de ozono podría recuperar sus niveles previos a 1980 si todas las naciones ratificaran los distintos instrumentos internacionales en la materia: protocolos de Montreal y Kyoto, la convención sobre la diversidad biológica y la convención sobre el cambio climático.

La importancia planetaria de una nueva política ambiental se refleja igualmente en la adhesión por parte de 180 países al Protocolo de Kyoto, incluyendo recientemente a Rusia, con la excepción —por razones económicas y de geopolítica— de Estados Unidos a pesar de ser uno de los mayores emisores de gases tóxicos. Este acuerdo busca detener el cambio climático y estabilizar el efecto invernadero mediante la reducción de las emisiones de gases contaminantes, especialmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) proveniente de la combustión del carbón, el

petróleo y la gasolina que según expertos es el principal responsable del acelerado recalentamiento de la tierra que en los últimos 100 años ha registrado un aumento de entre 0,4° C y 0,8° C en su temperatura promedio. Esto ha producido que el nivel del mar se haya elevado entre 10 y 20 centímetros desde 1900 y que los glaciares estén retrocediendo incrementándose en consecuencia inundaciones por tormentas, huracanes, etc. (página web Green peace. Organización ambientalista internacional).

Todos estos instrumentos buscan reducir la sobreexplotación del medio ambiente así como su protección y utilización equilibrada, estableciéndose que cualquier forma de desarrollo debe hacerse en armonía con el medio natural y sin perjuicio de las nuevas generaciones por lo que es esencial su sostenibilidad en el tiempo al evitar tanto a corto como largo plazo efectos colaterales indeseables (gráfico 1).

El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico que permite mantener el equilibrio de la temperatura del planeta al retener parte de la energía proveniente del sol. El aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) proveniente del uso de combustibles fósiles ha provocado la intensificación del fenómeno y el consecuente aumento de la temperatura global, el derretimiento de los hielos polares y el aumento de nivel de los océanos. Alrededor de 70% de la energía solar que llega a la tierra no es absorbida sino devuelta al espacio, pero parte de la radiación infrarroja es retenida por los gases que producen el efecto invernadero y vuelve a la superficie terrestre. Su principal función es mantener una temperatura apta para la vida en el planeta, pues de otro modo las fluctuaciones climáticas serían intolerables. Por ello una pequeña variación en el delicado balance de la temperatura global puede, como lo estamos presenciando, causar estragos.

Los países industrializados lograron durante un largo periodo mejorar de manera significativa su eficiencia energética cuando entendieron que la energía era un recurso limitado, contaminante y cuyo precio podía elevarse considerablemente. No obstante, las principales causas de que continúe el deterioro del medio ambiente mundial son los patrones insostenibles de consumo y producción relacionados con el colosal desarrollo tecnológico en el mundo desarrollado, así como la ausencia de políticas adecuadas en las naciones pobres que no se plantean la preservación de los recursos a largo plazo.

Los países productores de petróleo, incluyendo a Venezuela, han tardado mucho más en comprender la necesidad de planificar la modernización de la infraestructura energética a la vez que se racionaliza su utiliza-



ción. Esto es un punto primordial, pues para combatir los efectos indeseables de los gases atmosféricos debe producirse un cambio de concepción respecto de la forma dispendiosa y cíclica del gasto energético que aflora por etapas desde la revolución industrial hasta nuestros días.

Por otro lado, los planes de ahorro energético deben establecerse evitando retrocesos en la calidad de vida, preservando la capacidad innovadora y la búsqueda de bienestar a costos asequibles, logros alcanzados por la vida moderna.

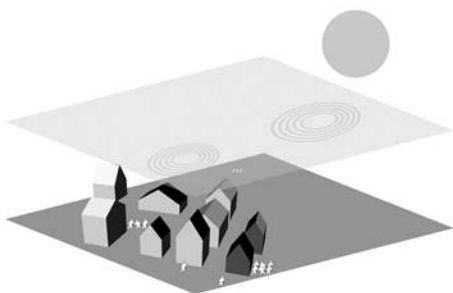
Por ahora, fuentes de energía renovable alternativas tienen una participación poco significativa en el total de energía que se consume en el mundo. Algunos países de elevado desarrollo, como por ejemplo Noruega y Dinamarca, han incursionado con cierto éxito en otras formas de energías renovables como la solar, la eólica y la

biomasa. Sin embargo el sueño de autoabastecerse luce aún lejano, debido entre otras causas al creciente déficit energético por el incremento de la demanda mundial.

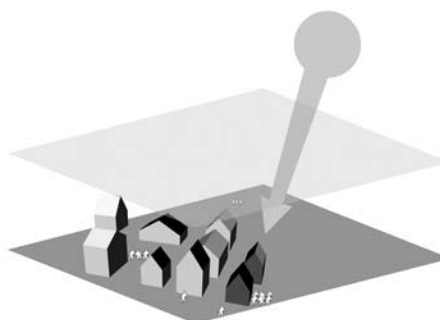
Otras fuentes provenientes de la materia orgánica como la madera, granos, cereales etc., tienen una participación difícil de estimar.

Un actor fundamental en el reto propuesto es la industria eléctrica cuyas transformaciones estructurales en la última década pueden resumirse en una mayor apertura y competencia. Los fundamentos para estas transformaciones tienen raíces en lo político y en lo económico, también en la ineficiencia, en pérdidas técnicas y en las dificultades para llevar a cabo planes de expansión ante el avasallante aumento de la demanda. Los cambios apuntan a que los sistemas energéticos operen eficientemente reduciéndose de esta forma los precios. Para los

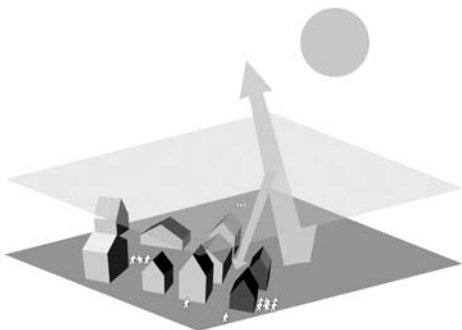
Gráfico 1



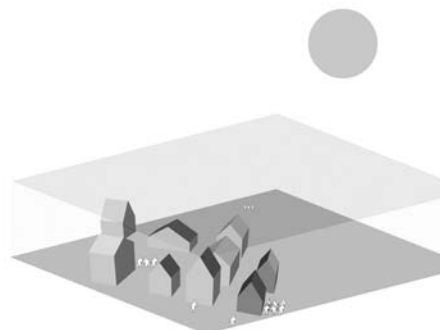
El vapor de agua, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el gas metano forman una capa natural en la atmósfera terrestre que retiene parte de la energía proveniente del Sol. El uso de combustibles fósiles y la deforestación ha provocado el aumento de las concentraciones de  $\text{CO}_2$  y metano, además de otros gases, como el óxido nitroso, que aumentan el efecto invernadero.



Alrededor del 70% de la energía solar que llega a la superficie de la Tierra es devuelta al espacio. Pero parte de la radiación infrarroja es retenida por los gases que producen el efecto invernadero y vuelve a la superficie terrestre.



La superficie de la Tierra es calentada por el Sol. Pero ésta no absorbe toda la energía sino que refleja parte de ella de vuelta hacia la atmósfera.



Como resultado del efecto invernadero, la Tierra se mantiene lo suficientemente caliente como para hacer posible la vida sobre el planeta. De no existir el fenómeno, las fluctuaciones climáticas serían intolerables. Sin embargo, una pequeña variación en el delicado balance de la temperatura global puede causar graves estragos. En los últimos 100 años la Tierra ha registrado un aumento de entre 0,4 y 0,8°C en su temperatura promedio.

usuarios finales el reto es promover un uso adecuado de los servicios energéticos a través tanto de la capacitación de los usuarios —promoviendo la adopción de prácticas que contribuyan a un menor desperdicio energético— como por medio de esquemas de financiación de tecnologías acordes con estos objetivos.

*Ahorro energético y calidad de las edificaciones en Venezuela*

Resulta casi un lugar común referirse al deterioro y encarecimiento de las edificaciones en los centros urbanos y más específicamente el de las viviendas en las últimas décadas. Las oscilaciones político-económicas han tenido una fuerte incidencia sobre la industria de la construcción. En el caso particular de las edificaciones, el auge y la caída de sus niveles cualitativos han coincidido con los períodos de bonanza económica y posterior crisis que desde finales de la década de los setenta no se ha logrado superar. A eso ayudó la tendencia sostenida durante décadas de producir masivamente para reducir el déficit de viviendas heredada de la posguerra europea, así como la transferencia indiscriminada de tecnologías foráneas las cuales convivieron con una industria de la construcción nacional cuyo carácter de “manufactura heterogénea” le otorga particularidades como la coexistencia en su interior de diversos modos de producción. Por otra parte se trata de una industria en la que ha prevalecido el monopolio de ciertos materiales y componentes producidos en el país, especialmente el concreto y la mampostería, man-

teniendo su capacidad de proporcionar en ocasiones respuestas técnicas de avanzada especialmente en el campo convencional. No obstante, esto se ha logrado a expensas de un elevado derroche energético por lo que las edificaciones venezolanas se han convertido en las más altas consumidoras de energía (gráficos 2 y 3).

El desarrollo tecnológico con base en un alto gasto energético es emblemático dado que progresivamente ha convertido a las edificaciones en grandes consumidoras de energía y productoras de CO<sub>2</sub>. Esto, en el caso particular del trópico, ocurre por el uso en ocasiones abusivo de sistemas de climatización y otros equipamientos en respuesta a diseños inadecuados que propician el recalentamiento de las edificaciones. Al respecto puede afirmarse que consumen 50% de la energía total por lo que su afectación es fundamental en cualquier plan de racionalidad energética.

Es así como el sector construcción contribuye con creces al aumento progresivo de la demanda energética en relación con una oferta estancada entre otras razones por lo aleatorio de los períodos de lluvia en un país donde buena parte de la energía proviene de las centrales hidroeléctricas. A ello se une que Venezuela tiene el mayor consumo per cápita de energía eléctrica en toda América Latina, así como una elevada intensidad energética (cantidad de energía necesaria para producir un bien o un servicio) (gráfico 4).

En consecuencia, tanto por una situación coyuntural tras varios años de sequía como por una estructural, resultado de la precariedad en cuanto a inversiones para

Gráfico 2  
Consumo total de energía (Gwh) total por sector

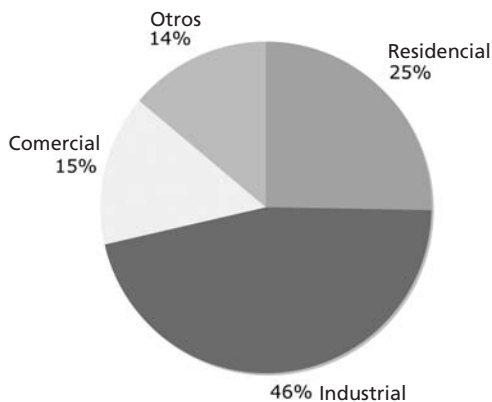
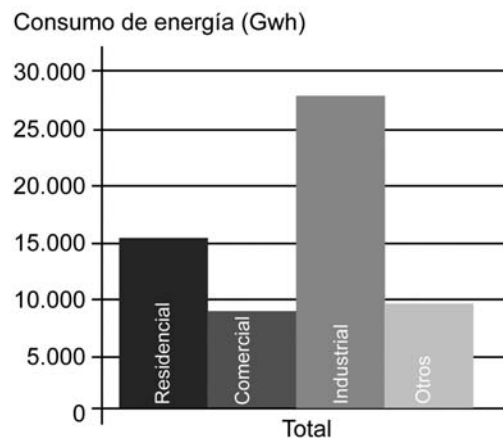


Gráfico 3  
Edificaciones y consumo de energía total por sector



Fuente: Comisión de Integración Energética Regional (CIER), 2003.

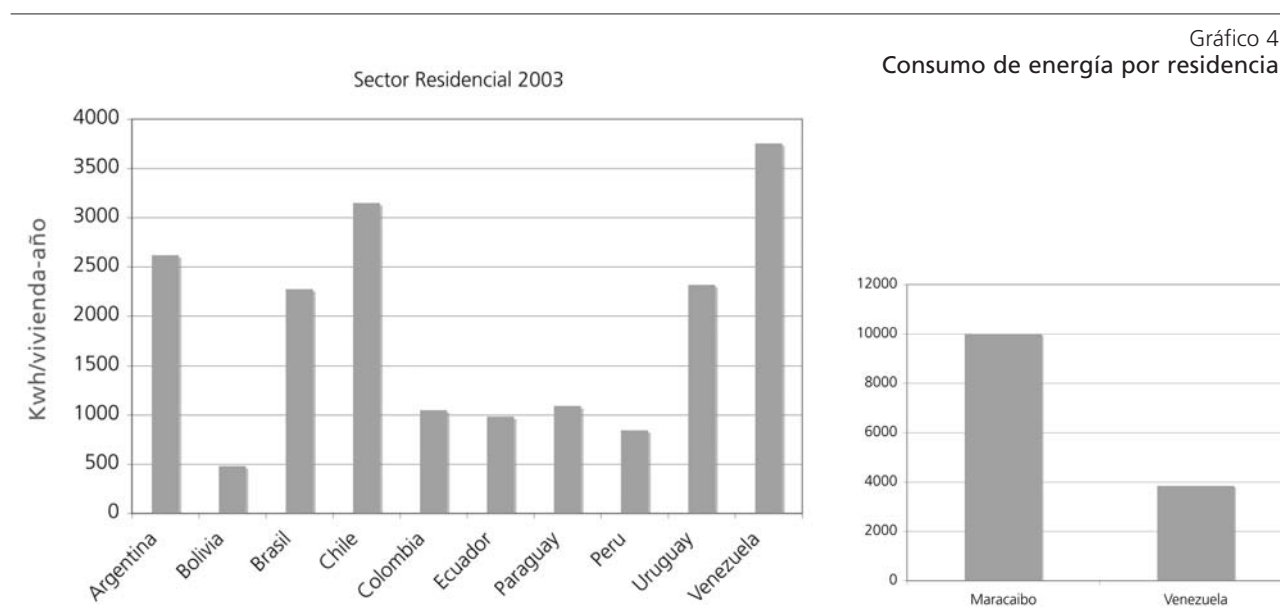
dicho sector, el país enfrenta un déficit de capacidad para generar la electricidad requerida. El panorama a futuro, de no enfrentar la situación con racionalidad, es el aumento del consumo en un contexto que se percibe fortuito e irrefrenable, sin que se haya mejorado la capacidad de respuesta a esa demanda creciente.

Para superar la crisis a nivel local se han comenzado a diseñar estrategias en el corto y mediano plazo con el fin de incrementar la oferta de energía termoeléctrica, generar conciencia en el consumidor para estimular el ahorro y mejorar la eficiencia energética pues todo objeto que utilice energía puede ganar en eficiencia en elevado porcentaje.

La optimización energética de la edificación abarca todo el proceso arquitectónico desde la escogencia de los materiales y/o componentes, el diseño arquitectónico en relación al entorno, el uso de la edificación, su mantenimiento, reparación, modificaciones, demolición y reciclado de ser el caso. De allí que además de la participación de los profesionales y usuarios del sector, se deben propiciar políticas de Estado que regulen las recomendaciones de rigor a fin de concretar ahorros sustanciales del consumo energético para lograr un beneficio económico sin desmejorar la calidad de vida de la población y sin que ello interfiera en la innovación y en el avance tecnológico de la construcción.

Cuanto antes se incorporen al proceso de diseño métodos de análisis del consumo energético se logrará un potencial ahorro de energía capaz de redundar en menor contaminación, de reducir el déficit y de ahorrar valiosos

recursos naturales y no renovables. Vale aclarar que el tema es complejo pues los factores condicionantes de un diseño que se considere "bioclimático" son diversos, por lo que se requieren desarrollar herramientas de diseño sencillas, manipulables e integradoras, de utilización masiva, que consideren aspectos tan disímiles como: el análisis termofísico de los materiales, la utilización de energía pasiva, los ahorros de energía en climatización o iluminación, el manejo de la forma arquitectónica, las instalaciones técnicas de la edificación y la correcta utilización de los electrodomésticos. A esto se le denomina arquitectura bioclimática en el sentido del aprovechamiento de las posibilidades del entorno climático combinando el control ambiental con la adecuación al ambiente exterior. La ganancia es múltiple, tanto en la preservación de los recursos no renovables como en cuidado del medio ambiente sin descuidar por ello los aspectos de confort<sup>1</sup>. Además, encaja perfectamente en el enfoque sustentable de la construcción tal y como lo plantea Alfredo Cilento (1996): "El concepto de sostenibilidad del medio construido envuelve la idea de que los productos de las actividades de construcción y de equipamiento urbano sean perdurables. No estamos facultados para disponer libremente de los recursos naturales y/o del medio ambiente construido si ello compromete la posibilidad de que las generaciones futuras puedan ser usuarias de tales productos, que han consumido ingentes recursos naturales, en su mayoría no renovables". De allí el gran interés en normalizar las edificaciones siendo éstas los objetos que abarcan el mayor espacio edificado en las ciudades.



Fuente: Comisión de Integración Energética Regional (CIER), 2003.

## Hacia una normativa de habitabilidad

### *Criterios de control energético en el trópico ecuatorial*

Según el informe *World Energy Outlook 2001* (WEO2001) de la Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency-IEA, por sus siglas en inglés) la demanda de energía primaria del mundo crecerá 57% entre 1997 y 2020. El petróleo permanecerá como el combustible dominante en la mezcla de fuentes de energía, mientras que el gas natural será la segunda fuente de energía de mayor crecimiento. Se estima que la mayor parte del crecimiento de la demanda provenga de las regiones en desarrollo (China, India). Venezuela tiene importantes reservas de petróleo convencional y las reservas de petróleo no convencional son gigantescas aunque su calidad debe ser mejorada para hacerlo rentable.

La base de recursos energéticos para satisfacer la demanda sería suficiente en la medida en que se realicen inversiones importantes para llevar los recursos al mercado y que se logre un uso equilibrado de los mismos. En el escenario base de referencia se supone que la "demanda" creciente basta por sí misma para mantener precios relativamente elevados, sin considerar los eventos geopolíticos instalados en extensas regiones.

Estas realidades constituyen parte de la base general para establecer criterios válidos de control ambiental en las edificaciones. El arquitecto tiene una enorme responsabilidad en cuanto al control energético que se puede lograr mediante la configuración arquitectónica de esa fuente de elevado gasto energético que son las edificaciones. La adecuada selección de parámetros de forma, volumen, piel, elementos arquitectónicos, sistemas climáticos activos o pasivos, compartimentación y equipamiento interior, iluminación, etc., es un paso decisivo para obtener un producto ahorrador o despilfarrador de energía. El mercado de la climatización en el país presenta un elevado ritmo de crecimiento lo cual ha contribuido a colocar a Venezuela como el lugar de mayor consumo energético de Latinoamérica. Esta situación podría incrementarse de haber un crecimiento económico sostenido en los próximos años, por lo que resulta indispensable llevar a cabo medidas de racionalización del gasto energético antes de que sea incontrolable la demanda en relación a la oferta. En tal sentido es fundamental la introducción de nuevas tecnologías más eficientes desde el punto de vista energético así como la búsqueda de mayor racionalidad en las tecnologías convencionales. Lograr este vasto objetivo exige una acción conjunta entre investigadores, profesionales y el Estado

al que corresponde el establecimiento de políticas al respecto con el fin de avanzar hacia una normativa de comportamiento que sea asimilada por los procesos productivos involucrados en las edificaciones.

El control energético tiene como contrapartida el bienestar de los habitantes. En efecto, en el caso de las edificaciones es posible el desarrollo de tecnologías que, conjuntamente con un diseño adecuado, prevengan o disminuyan el consumo energético sin disminuir o arruinar las condiciones de confort para los usuarios.

Un diseño apropiado exige el conocimiento del entorno, especialmente de las condiciones climáticas. Igualmente es prioritario el uso que se le dé a la edificación, sus requerimientos de habitabilidad y energéticos, los materiales y las técnicas constructivas disponibles, todos insumos indispensables de los cuales debe disponer el arquitecto, cuya injerencia en el proceso es esencial para efectuar desde la etapa de anteproyecto las previsiones necesarias para alcanzar objetivos coherentes de bienestar y calidad.

Existen principios generales para lograr el control energético mediante el diseño de la arquitectura y estos varían fundamentalmente en función del clima. Su aplicación debe dirigirse a los distintos componentes que intervienen en la configuración arquitectónica tales como forma, volumen, piel, elementos arquitectónicos, compartimentación interior, etc. De ser esta manipulación insuficiente debe complementarse con técnicas de apoyo, pasivas o activas en los campos por ejemplo del confort térmico o lumínico. La complejidad del proceso de diseño responde al valor relativo de las decisiones que varían de un edificio a otro e incluso en un mismo edificio donde una decisión puede alterar la actuación de otros factores. De allí la importancia de que el arquitecto pueda acceder al conocimiento teórico e instrumental que lo conduzca a optimizar el diseño de edificaciones capaces de responder a exigencias claras de habitabilidad y que los requerimientos, producto de estas exigencias, se traduzcan en una normativa capaz de proporcionar un rango amplio de acciones para la obtención de edificaciones con un elevado nivel de calidad.

### *Lineamientos para una normativa de habitabilidad*

Hemos notado cómo las edificaciones se han convertido en objetos de importancia crucial en el mundo moderno. A las exigencias de calidad en los diversos ámbitos involucrados hay que agregar el consumo energético por sus connotaciones tanto cualitativas como económicas. De allí la importancia en la coyuntura actual de

regular el diseño y la producción arquitectónica a partir de políticas de Estado que, además de garantizar la seguridad, el mantenimiento y la calidad global de las edificaciones, apunten hacia la reducción del consumo energético que se inicia con la producción de los materiales de construcción, sigue con el uso de los mismos durante la ejecución y a todo lo largo del ciclo de vida del objeto arquitectónico, su mantenimiento, reparación, posibles modificaciones, hasta la demolición y el reciclado de sus partes de ser el caso. En los países desarrollados, donde se han aplicado rigurosamente políticas de Estado en tal sentido, se han concretado logros sustanciales que abarcan la mejoría progresiva de las construcciones las cuales marchan paralelamente a un ahorro significativo del consumo energético.

Conscientes de la importancia del aspecto normativo, para alcanzar a nivel nacional el cumplimiento de requerimientos estipulados por expertos, hemos llevado adelante un proyecto que en su primera fase incluyó un diagnóstico de la normativa vigente. El objetivo es el desarrollo progresivo de un instrumento normativo moderno que, además de estimular el mejoramiento cualitativo de las edificaciones ahorrando energía, propicie la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector, aprovechando la oportunidad que brinda mundialmente el reconocimiento de la prioridad del tema para detener el deterioro de la calidad de vida de gran parte de la población. La norma es por tanto un instrumento al servicio de estos objetivos que debe caracterizarse por su eficiencia en el plano operativo.

En Venezuela la normativa referente a las edificaciones en particular es muy parcial y ha sido adoptada de normas foráneas que no en todos los casos han sido adecuadas a las condiciones locales.

En la medida en que el concepto de habitabilidad ha adquirido un significado mayor, ampliando su alcance, se hace indispensable abordar en lo inmediato el asunto de las normas, con una visión igualmente flexible que actúe como motivadora más que como controladora.

Los antecedentes de normas para la construcción de edificios se remontan a la década de los sesenta y correspondían al Ministerio de Obras Públicas-MOP, convertido después en Ministerio de Desarrollo Urbano-MIN-DUR y hoy Ministerio de Infraestructura-MINFRA, habiéndose agregado por iniciativa del Ministerio de Fomento en la década de los ochenta el comité técnico COVENIN con intenciones unificadoras. Habría que ver si se presentan nuevas perspectivas con el recién creado Ministerio de la Vivienda.

La existencia desde 1987 de una ley orgánica de ordenación urbanística tampoco es suficiente para regir la edificación en sí misma aunque insta a proyectar y construir conforme a las normas nacionales y ordenanzas municipales, dejando la responsabilidad de velar por el cumplimiento de la ley en manos de los profesionales que realicen los proyectos u obras. Sin embargo, se debe destacar que ante la carencia de normas se prevé acudir a las normas internacionalmente aceptadas como ASMT e ISO.

En todo caso, la norma que abarca fundamentalmente aspectos de resistencia y seguridad mantiene su vigencia a pesar de no ser revisada periódicamente mientras que la normativa aplicable a la calidad de la arquitectura es prácticamente inexistente, por lo que ésta se obtiene en forma aleatoria, con base en la experiencia, en el caso de la construcción convencional y se convierte en una grave carencia en el caso de la incorporación de innovaciones en el diseño y construcción de la edificación.

Las grandes carencias en materia de normas de calidad son producto del escaso interés que durante décadas se le dio a este problema, de allí que la puesta en vigor de un proyecto global para el rescate de estos valores, en un marco de economía y ahorro energético, tenga necesariamente que culminar en una propuesta de Normativa de Habitabilidad cuya aplicación adquiere viabilidad en la medida en que se consiga su transferencia a la industria de la construcción y se asuma como política de Estado.

La aplicación generalizada de normas de comportamiento conduce necesariamente al mejoramiento cualitativo de la edificación, lo cual contribuiría a la optimización y a la reducción de los recursos energéticos que actualmente se requieren para su aclimatación, articulando a todos los sectores involucrados, incluidos los habitantes, a quienes se les enseñaría a reducir sus gastos energéticos a lo largo de la vida útil de la edificación.

La primera etapa del proyecto referido arrojó como resultado un diagnóstico-inventario cuya elaboración respondió a criterios de análisis tales como coherencia, viabilidad de aplicación, flexibilidad, identificación de vacíos y carácter de la norma, encontrándose grandes fallas así como la proliferación de especificaciones constructivas que determinan la forma de construir como garantía de calidad y seguridad.

Se consideró la normativa para la vivienda y su entorno inmediato relacionando los aspectos físico-ambientales con los requerimientos de bienestar obtenidos a través de indicadores de realidades semejantes.

Para la realización del diagnóstico se elaboró una matriz de dos entradas referidas, por un lado, a las variables de la vivienda y su entorno y, por el otro, a las variables de las exigencias humanas. De esta manera, cruzando las variables entre sí, fueron identificadas las normas existentes y los diversos grados de interdependencia de las variables consideradas. Igualmente se determinaron los vacíos o carencias en cuanto a normas de habitabilidad y la importancia relativa de unas y otras en función de los requerimientos de las edificaciones para lograr dar respuestas a determinados patrones de calidad (cuadro 1).

Entre las conclusiones más importantes destaca la parcialidad de la normativa existente, la ausencia de normas de habitabilidad en contraposición con la proliferación de especificaciones constructivas, el anacronismo de las mismas y la falta de criterios, así como el desconocimiento de las aspiraciones y/o exigencias de los usuarios en materia de habitabilidad y confort. Se conoció igualmente que la mayoría de las normas corresponden a los rubros de seguridad, economía e interacción, quedando fuera aquellas concernientes al bienestar de los usuarios.

Una vez obtenido el diagnóstico y esbozadas las recomendaciones consiguientes se generaron líneas de investigación para el corto y el mediano plazo con el objeto de subsanar las enormes deficiencias tanto en el plano de la habitabilidad de las edificaciones como en los grados de seguridad y bienestar de sus habitantes.

Asimismo se propuso la investigación “Código Nacional de Habitabilidad” concebida como el marco jurídico técnico base para el desarrollo futuro de esa regulación identificada como “Normas de comportamiento flexibles” que, en vez de fijar especificaciones constructivas, señale las exigencias bajo la forma de objetivos cuya revisión permanente constituya la garantía de edificaciones arquitectónicamente adecuadas, tecnológicamente de avanzada y energéticamente racionales.

### Consideraciones finales

La situación energética actual justifica plenamente el establecimiento de políticas de optimización energética de la edificación a través de su arquitectura y equipamientos mecánicos y eléctricos. Existen las condiciones para concretar ahorros sustanciales del consumo energético por esta vía aplicando con rigurosidad políticas de Estado, lo cual además de los beneficios económicos y de calidad, disminuiría la emisión de gases tóxicos al ambiente.

Vale aclarar que habría que inculcar en los actores el hábito de minimizar el gasto energético, tanto en quienes crean y producen las edificaciones como en quienes las habitan, para entender que no se trata de un problema estético o de una moda ecológica sino de un asunto de elevada importancia que reúne calidad de vida con economía y disminución de riesgos naturales.

Cuadro 1  
Componentes de la vivienda, espaciales y constructivos

		Espacios semiprivados	Espacios semiprivados	Divisiones interiores	Envolvente externa	Estructuras	Instalaciones sanitarias	Equipos sanitarios	Instalaciones energéticas	Equipos energéticos	Instalaciones de comunicaciones	Equipos de telecomunicaciones	Instalaciones de seguridad	Equipos de seguridad	Instalaciones mecánicas	Equipos mecánicos
<b>Exigencias humanas</b>	Confort															
	térmico	A	A	A	A	A	C	C	B	B	C	C	C	C	A	A
	acústico	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	B	B
	lumínico	A	A	A	A	A	C	B	A	A	C	C	A	A	C	C

- A: Alta dependencia entre el componente y la satisfacción de exigencia.
- B: Mediana dependencia. Exigencias que pueden responder otros componentes.
- C: Baja o nula dependencia.

Fuente: elaboración propia. Proyecto de Habitabilidad.

Cuanto antes en el anteproyecto se incorporen las premisas correspondientes más fácilmente se concretará un potencial ahorro energético. En ello intervienen múltiples y disímiles variables que deben ser coordinadas como la utilización de iluminación y ventilación natural, de técnicas pasivas o activas complementarias, el desarrollo de las instalaciones técnicas, etc. Este nivel de complejidad exige el desarrollo de instrumentos sencillos de ayuda, manejables y que permitan una evaluación integral.

La ejecución, el mantenimiento y la eliminación de edificaciones requiere de un consumo energético tal relacionado estrechamente con la inversión inicial y con los costos de mantenimiento que el objetivo debe ser una reducción global del consumo energético.

Al Estado le corresponde, pues, propulsar la definición de políticas y esquemas reguladores con fundamento en posturas que busquen el desarrollo social y económico del país. La investigación y el desarrollo en el campo de la calidad de las edificaciones y la racionalización del gasto energético va más allá de la visión restringida de paliar el déficit habitacional mediante el diseño y la producción de viviendas cuya economía se obtenga a costa del sacrificio de sus condiciones de habitabilidad, siendo esto válido tanto para la vivienda formal como para la informal. A este enfoque se contraponen actualmente el de la edificación que responde a requerimientos de habitabilidad establecidos con criterios de sustentabilidad y racionalidad energética. En el campo específico de la arquitectura bioclimática, al igual que para el conjunto de requerimientos acústicos, de iluminación, etc., surge la necesidad de acceder al conocimiento técnico-científico que articule los objetivos con respuestas concretas a nivel de diseño, capaces de materializarse en términos de confort para los usuarios mediante el tratamiento tanto de la envolvente como de los ambientes internos de las edificaciones.

A partir de los resultados de corte académico, los productos finales de estas investigaciones requieren ser transferidos a los actores de la industria de la construc-

ción y a los usuarios finales, sus habitantes. Por ello se considera primordial la obtención de una regulación nacional a mediano plazo que sirva como instrumento para exigir niveles de calidad, seguridad y durabilidad de las edificaciones. De allí la importancia de la elaboración de un cuerpo o código nacional de habitabilidad conformado por normas de comportamiento entendidas como objetivos a alcanzar. El concepto de normativa de habitabilidad con un rango amplio de flexibilidad abre un abanico de posibilidades para la innovación y el desarrollo tecnológico debido a que no coarta la libertad del diseñador de componentes, sistemas constructivos y/o edificaciones en la medida en que se alcancen los objetivos propuestos bajo la forma de exigencias de carácter cuantitativo, o cualitativo según el grado de precisión requerido.

Existen antecedentes exitosos en el mundo desarrollado —como es el caso de “la gestión científica aplicada a la construcción”, originalmente planteada por Gerard Blachere, según la cual “En la construcción moderna, la búsqueda de la diversidad de productos y técnicas llega a reemplazar las especificaciones descriptivas, por una obligación de resultado que se hace explícito bajo la forma del comportamiento o rendimiento de la edificación”. Ello encuentra su expresión en un conjunto de propiedades que definen la aptitud o destreza de la edificación para cumplir adecuadamente sus diversas funciones en un contexto dado, es decir, satisfacer ciertas exigencias definidas en función de índices o grados predeterminados de bienestar, adecuados a nuestras condiciones socioeconómicas, culturales y climáticas.

Este tipo de herramientas contribuirían, a nuestro entender, a facilitar la tarea de trazar una estrategia de acciones para elevar el nivel de calidad de las edificaciones dentro de un plan de eficiencia energética cuya difusión y asimilación entre los distintos actores sociales es fundamental para lograr el cambio indispensable para preservar la vida en el planeta.

#### Notas

1 *Confort*: La norma ISO 7730 lo define como aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico. Éste depende de muchos factores objetivos y subjetivos además de que debe ser considerado con otros factores que conforman la Habitabilidad, como la calidad del aire, niveles de iluminación, ruido, etc. Para alcanzar el confort un individuo debe mantener un equilibrio térmico entre el cuerpo humano y su entorno.

*Habitabilidad*: La medida del grado con el cual un ambiente determinado promueve el bienestar, la productividad y el comportamiento que se aspira en determinada situación por parte de sus ocupantes. (Cf. <http://www.arq.ucv.ve/idec/habitabilidad/racionalidad>).

## Referencias bibliográficas

- Allard, F. (1998) Análisis energético de edificios y calidad de los ambientes interiores. Últimas orientaciones de las investigaciones en Europa. Proceedings COTEDI'98. Caracas.
- Blachere, G. (1974) *Savoir bâtir*. Eyrolles éditeur. Paris.
- Blachere, G. (1975) *Technologies de la construction industrialisée*. Eyrolles éditeur. Paris.
- Cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (1993) Serie de consejos técnicos: procedimientos, materiales, elementos o equipos empleados en la construcción, n° 343. Octubre.
- Cilento, A. (1996) "Arquitectura y construcción en el siglo XXI". Ponencia XXI Congreso RAGA. San Cristóbal, Venezuela.
- CONAVI-Consejo Nacional de la Vivienda (1999) Normas de Habitabilidad, seguridad y colectividad en relación a la vivienda y su entorno. Responsable: Maria Elena Hobaica. Coordinador: Luis La Scalea. Caracas.
- CONAVI-Consejo Nacional de la Vivienda (2001) Código Nacional de Habitabilidad para la vivienda y su entorno. Coordinador: Geovani Siem. Caracas.
- Comisión para el Mejoramiento de la Calidad Térmica de las Edificaciones y el Espacio Urbano (1977) Recomendaciones para mejorar la Calidad Térmica de las Edificaciones. Maracaibo, Venezuela.
- Hobaica, M.E.; Belarbi, R.; Rosales, L. (2001) "Los sistemas pasivos de refrescamiento de edificaciones en clima tropical húmedo. Posibilidades de aplicación en Venezuela", *Tecnología y Construcción* 17-1, enero-abril 2001. IDEC/UCV, Caracas. <http://www.arq.ucv.ve/idec/habitabilidad/racionalidad>
- Sosa, M. E. y Siem, Geovani (2004) *Guía del consumidor de energía eléctrica*. Programa Agenda Ciudad. Caracas.
- Sosa, M. E. y Siem, Geovani (2004) *Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el trópico*. Programa Agenda Ciudad. Caracas.
- Programa Agenda Ciudad. *Técnicas de reducción del gasto energético en edificaciones* (2004) Fonacit / IDEC-FAU-UCV-Departamento de Hidrometeorología/C. A. La Electricidad de Caracas.
- Suding, P.H. (1997) "El estado del desarrollo energético y el desarrollo sustentable en América latina y el Caribe", *Revista Brasileña de Energía* vol. 1, n°1.
- Serra, Rafael; Coch, Elena (1995) *Arquitectura y energía natural*. Ediciones UPC. Universitat Politècnica de Catalunya. España.



## Invasores e invadidos. Las ilusivas fronteras historiográficas de la construcción, la tecnología y la ciencia en Venezuela

Juan José Martín Frechilla  
FAU-UCV

### Resumen

Un acercamiento al “el estado del arte”—en términos historiográficos y desde una perspectiva personal— sobre el programa de investigación que intenta delimitar fronteras entre la construcción, la tecnología y la ciencia en Venezuela y que se ha venido desarrollando, a lo largo del tiempo, con esfuerzos sostenidos desde la Escuela de Arquitectura y el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC (FAU-UCV). Entre muchas otras, el trabajo pasa revista a cuestiones como: la constitución del urbanismo como disciplina diferenciada y su traumática búsqueda por alcanzar una raigambre científica, sus orígenes entre nosotros con la correspondiente evaluación de traducciones, trasplantes y asimilaciones; las obras públicas como materialidad de progreso o ideología de bien común; el papel del Estado, sus instituciones y los organismos de actuación, divulgación y control; el desarrollo de las disciplinas involucradas, arquitectura e ingeniería, en primer término, junto con el papel jugado por los funcionarios y sus agrupaciones profesionales, científicas o culturales.

### Abstract

An approach to the “state-of-the-art” –in historiography and personal terms– about the investigation program that pretends to delimitate the borders between construction, technology and science in Venezuela, carried through the last years and with the effort of the School of Architecture and IDEC (FAU-UCV). This paper reviews issues such as: urbanism as a different discipline and its traumatic search of scientific roots with the respective evaluation of translations, transplantations and assimilations; public construction as the materialization of progress or common wealth ideology; the role of the State, its institutions and organisms of promotion, control and actions; the development of the involved disciplines –architecture and engineering in the first place, along with its officials and professional, scientific or cultural groups.

### En primera persona: antecedentes

Alentado por la frase final de la invitación a contribuir en este número extraordinario de *Tecnología y Construcción* —que exhortaba a tomar distancia, por una vez, de los “resultados de una investigación puntual” y presentar, entre otras posibilidades, “el estado del arte”—, me atrevo a acercarme al espinoso asunto que anuncia el título del artículo: una reflexión en términos historiográficos sobre la actualidad de las aristas del programa de investigación que nos ocupa. Varias son las razones que han convergido para aceptar la invitación pero la esencial es una deuda académica: el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) ejerció de catalizador cuando se trató de afrontar, desde la Escuela de Arquitectura, una carrera universitaria sustentada en la investigación como baluarte para la docencia y la extensión, según el modelo cristalizado, en tiempos de Francisco De Venanzi, por la ley de universidades. El modelo, que se amparaba en una organización académica de escuelas e institutos y resguardaba la investigación para estos últimos, había empezado su camino a finales de los años treinta del siglo XX cuando la Facultad de Medicina creó los institutos de Cirugía Experimental, de Medicina Experimental, de Anatomía Patológica y de Medicina Tropical. Sin embargo, las contradicciones entre el modelo institucional y el ideario académico afloraron desde el propio arranque de la Ley de 1958; de ello se encargó la Facultad de Ciencias, cuando los departamentos de sus escuelas hicieron de la investigación pivote esencial para el desarrollo de su actividad académica.

### Descriptores:

Historiografía: Fronteras entre construcción; tecnología y ciencia en Venezuela

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 21-I, 2005, pp. 41-51.  
Recibido el 22/06/05 - Aceptado el 18/01/05

Pero cuando en 1975 se creó el Sector de Estudios Urbanos (SEU), lo que en otras facultades ya había tomado cuerpo —con no pocas tensiones, es cierto—, se convirtió en una carrera de obstáculos en nuestra facultad. La investigación en el campo de la historia de la arquitectura tenía al Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas como nicho apartado dentro de la Escuela; la cuestión urbana era territorio de investigación del Instituto de Urbanismo, y quienes habían desarrollado investigaciones en tecnología de la construcción estaban estrenando instituto en el sótano de la facultad desprendidos de la escuela. Sólo la decidida voluntad de Teolinda Bolívar en la Coordinación del SEU en 1978 abrió los espacios necesarios para que el ideario académico de De Venanzi se impusiera sobre el modelo organizativo.

La posibilidad se constituyó alrededor del proyecto “La organización de la industria de la construcción en Venezuela. Componentes y relaciones” (INCOVEN), una investigación de largo alcance —con el IDEC como sede— que agrupó a profesores de los dos institutos y de la escuela (cf.: Martín Frechilla, en prensa). El Sector de Estudios Urbanos, luego de su primer concurso de oposición mostraba un especial interés por el tema de la construcción de la ciudad, por los procesos públicos y privados de producción, circulación y consumo que la impulsan, así como por la organización del trabajo —empresarial, comunitaria o individual— que la convierten en ambiente construido. Por su parte, el IDEC, cuyo papel promotor en la iniciativa fue determinante, tenía interés en constituir un grupo de investigación sobre economía de la construcción como marco de referencia analítico para los proyectos y la inserción de los productos ensayados en la Planta de El Laurel. Sus fundadores habían dado otra vuelta a la tuerca de la investigación y desarrollo (I&D) de sistemas constructivos y componentes industrializados decantando, ahora en la academia, las claves acumuladas de su experiencia en el Banco Obrero, con Diseño en Avance y el Programa Experimental de Vivienda (Lovera De Sola, 2005; Arellano Cárdenas, 2005).

Pero no todo giró en esos años alrededor del proyecto de investigación. Las afinidades en política académica iniciadas durante la Renovación entre los estudiantes de entonces —ahora profesores— convergieron en la candidatura a decano de Henrique Hernández, primero, y de Alfredo Cilento, después. La resistencia a ambas candidaturas y los argumentos utilizados para descalificarlas fueron, en mi caso, un detonante de similar contundencia al de la investigación como soporte de la carrera académica.

Algunas citas de un anónimo contra “HH Decano” vienen a cuento para aclarar este otro aprendizaje: “Hemos planteado la necesidad de recuperar las formas

significativas en esta nuestra ciudad, que debería ser construida a través de su Arquitectura” para contraponerla al “acto neutro de sumisión a la tecnocracia” sustentado y desarrollado “por el grupo de revolucionarios verbales que, largamente inhibidos del real proceso político nacional, se han refugiado en el ghetto de tecnócratas que con el eufemista título de INVESTIGADORES, ha usufructuado posiciones docentes en nuestra Facultad”. Luego de despacharse sobre “esa peligrosa corriente que se avergüenza de las legítimas preocupaciones estéticas del quehacer arquitectónico”, se reclama partidario “al servicio de la unidad funcional hecho urbano-hecho arquitectónico”<sup>1</sup>.

Cuando al concluir el proyecto INCOVEN iniciamos el giro hacia la investigación histórica, tratamos de exponer en *Desde la arquitectura, la ciudad moderna*<sup>2</sup> los orígenes intelectuales de estas mezquinas afirmaciones. Allí comencé a tomar distancia de las disciplinas —arquitectura y urbanismo— para buscar refugio en la construcción territorial y urbana, no sin antes reafirmarme en la necesaria pluralidad de los enfoques profesionales que puede contener el título de arquitecto. Cuando acompañado del entrañable Alejandro Galbe pasó por mis manos en el Consejo de Facultad el proyecto para el Instituto de Arquitectura, recuerdo la cínica pregunta con la que inauguré el debate: ¿Para qué otro instituto de arquitectura si ya tenemos el IDEC?

Mas allá de la *boutade* de entonces lo cierto es que, tanto en la experticia para la investigación como en la definición intelectual para ir moldeando un programa particular en la Escuela de Arquitectura, el *ethos* académico encontrado en el IDEC de entonces fue determinante. Estos son los antecedentes, en clave agradecida, de la historia social de la construcción territorial y urbana de Venezuela desde finales del siglo XVIII a las primeras cinco décadas del XX; historia articulada a la de la ciencia y la tecnología en el país, bajo el foco del proyecto nacional de modernización hegemónico por el Estado, colonial primero y republicano después.

## La cuestión historiográfica

Al comienzo de la década de los ochenta, cuando el debate historiográfico en términos político-ideológicos estaba —desde la perspectiva anglosajona— en pleno apogeo, Raphael Samuel (1984) casi reconvenía a sus colegas de profesión por la escasa disposición a la introspección en sus trabajos, por eludir la reflexión teórica sobre sus investigaciones, por dejar las cuestiones historiográficas, relativas a la construcción del conocimiento

histórico y sus concepciones, al cuidado de otros<sup>3</sup>. Quizás la misma reconvencción no hubiese sido tan necesaria para quienes entonces ya habían invadido el territorio de la investigación histórica a partir de otros horizontes y disciplinas. Pareciera que, luego de forzar el ingreso al gremio —no siempre aceptado y menos de buena gana— los asimilados se adentraban sin prurito en el fárrago epistemológico para poner orden, proponer brechas, rupturas y explicaciones. En la historia y la filosofía de la ciencia estas invasiones históricas muestran las más notables resonancias tanto en el ámbito latino como en el anglosajón. Así las cosas, resulta saludable recordar de entrada a Juan David García Bacca (1981, p. 7): “lo malo es que tan solo sé preguntar, y, cuando más, aventurar un inicio de comienzo de principio de respuesta”. Ante la modestia del filósofo navarro poco espacio queda para relativizar nuestra intrepidez.

Vincular la ciencia con la historia supone un compromiso, más bien un riesgo, por lo controversiales que han sido, y son, ambos campos del conocimiento. Delinearlas, en cuanto a su objeto, para apuntar acepciones de consenso, parece, en los dos territorios, tarea difícil. La historia, desde su constitución como disciplina profesional —departamentos universitarios, congresos, revistas, doctorados, asociaciones— desde finales del siglo XIX hasta hoy, ha pasado de la restricción de sus fronteras —para afirmarse frente a las otras disciplinas sociales entonces en medio de procesos similares— hasta la estimulante fragmentación actual de sus objetos de estudio pero en medio, también, de las crisis de definición que la invasión de nuevos territorios conlleva, sobre todo en cuanto a métodos y fuentes. La ciencia, por su parte, desde la unidad inicial de sus cultivadores al institucionalizarse en el siglo XVII, ha sufrido un proceso de definición de campos y de especialización cada vez más acotado. Así, una revisión del *Nomenclador UNESCO de Ciencia y Tecnología* ofrece hoy dos lecturas: la fragmentación —campo, disciplina, subdisciplina— que ajusta progresivamente el foco de su profundidad, mientras que el objeto fragmentado requiere, progresivamente también, conexiones transversales que escapan a fronteras por demás ilusivas. El crecimiento exponencial del conocimiento, la profundización y la fragmentación en la ciencia y en la historia se revelan cuando se acota la realidad.

Los estudios sobre la ciencia han seguido dos vertientes, no necesariamente contrapuestas aunque la evolución de encuentros y desencuentros todavía hoy muestra una amplia panoplia de matices; los nombres de las asociaciones internacionales y nacionales que agrupan a quienes se ocupan de ellos son un reflejo. La filosofía de la ciencia por un lado y la historia de la ciencia por el otro,

si bien podría sumarse a la tecnología en ambos campos y, para algunos, la sociología, que ha empujado lo suficiente como para entrar en el cuadro de honor.

Existe consenso en reconocer dos corrientes en filosofía de la ciencia: la que analiza el “lenguaje científico y su formalización” y la que “indaga los presupuestos metodológicos que identifican las ciencias” (Barona, 1994, p. 24). Por otra parte, los derroteros que mayor impacto teórico han tenido en la historia de la ciencia han provenido de quienes maridaron historia y filosofía, levantando fuertes controversias desde la acera de los historiadores. Así, las buenas intenciones del parafraseo kantiano de Imre Lakatos (1974, p. 11): “La Filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia es vacía; la Historia de la ciencia sin la filosofía de la ciencia es ciega” son jugosamente enfrentadas por Paolo Rossi en su apología de la historia de la ciencia, cuando además despacha como “revolución virtual” la emprendida en el mundo anglosajón desde el desconocimiento de los que no pertenecen a él (Rossi, 1990, pp. 56-88). Asumamos entonces, que “cada vez más, la comunidad de los historiadores de la ciencia [y la tecnología] aparece como un colectivo amplio, heterogéneo y variado en sus enfoques, métodos e intereses intelectuales”. Sólo le faltó a Josep Lluís Barona (1994, p. 38) incluir lo variopinto de los temas.

No es necesario ir muy lejos para comprobar empíricamente estos asertos. Los índices de nuestros libros colectivos, aun los de un ámbito de estudio acotado, muestran torceduras en las agrupaciones, disparidad en escalas, focos y tractos, y diversidad temática —instituciones, disciplinas y personajes—, mientras que la revisión de las bibliografías de los trabajos revela ausencias y adscripciones a campos de estudio y a escuelas teórico-metodológicas en la mayoría de los casos excluyentes. Una aproximación empírica de este tipo revela, también, la dimensión y el alcance de la otra invasión que aceptamos —historiadores y asimilados latinoamericanos de la ciencia y la tecnología— a la hora de abordar los estudios introductorios de nuestros libros colectivos. Peter Burke (2003), a propósito del debate entre acontecimiento y narración, luego de buscar apoyo en la filosofía francesa, argumenta ayudado por varios casos de novela histórica, sin embargo, deja mal sabor de boca reconocer que muy pocos entre nosotros recurriríamos con naturalidad a Manuel Vázquez Montalbán —*Franco y Galindez*— o a Roa Bastos —*Francia*— a la hora de una reflexión en esa línea.

Pero además de tener que lidiar con las claves globalizadas de esta otra y difícilmente evitable invasión, debemos afrontar la escasa atracción que despiertan nuestras historias fronteras afuera. Minusvalía —a veces

real, a veces no tanto— con la cual nuestros modestos asuntos se insertan en las corrientes que marcan el “concerto universal” dominante. Si nos limitáramos a “los acontecimientos o empresas nobles y positivas” los historiadores, y los de nuestra ciencia y tecnología en particular, quedaríamos —como ironiza José M. López Piñero (1993)— sin trabajo. En consecuencia, luce esencial situar en perspectiva comparativa la investigación histórica que realizamos a fin de ponderar la relevancia de nuestras instituciones y sus momentos. Sin embargo, nuestras contribuciones, resonancias y precariedades son, en primer lugar, asuntos internos.

### Nuestra historia de la ciencia y la tecnología

Con la perspectiva anterior de análisis bajo el brazo, encontramos que aun la modesta producción de los últimos 20 años en Venezuela muestra trazas de estos perfiles y tensiones.

Los historiadores se adscriben a las corrientes historiográficas y hacen del abordaje del objeto de estudio asunto esencial: microhistoria, mentalidades, vida cotidiana, historia oral...; raros son los que asumen como objeto de estudio particular la ciencia y la tecnología. Si dejamos de lado trabajos episódicos, sólo un historiador ha logrado aglutinar a su alrededor un programa de investigación articulado a esos ámbitos sobre la salud pública —normativa legal, dispositivo administrativo, transferencias externas, actuaciones personales— que recorre con desigual densidad períodos de historia nacional.

Los invasores, actuando como historiadores asimilados, somos mayoría; provenimos de diversos campos: antropología, medicina, sociología, arquitectura, filosofía, urbanismo, ingeniería, filosofía... y de ellos no muchos han formalizado estudios históricos pero las heterodoxias asumidas no han dañado los análisis en rigor y profundidad. Sin embargo, los sesgos historiográficos que el historiador venezolano Germán Carrera Damas (1964) resalta en la investigación histórica venezolana —héroes, grandes períodos, acontecimientos, ausencia de temas-problema— se reproducen en algunos de los intentos recientes ligados a los estudios sociales de la ciencia cuando tratan de ofrecer útiles panorámicas completas que dejan fuera, inevitablemente, asuntos, instituciones o personajes necesarios a la hora de ofrecer valoraciones más complejas. Estos trabajos enfatizan la información —útil sin duda cuando todo parece por hacer— pero poco se acercan a fuentes documentales primarias, poco se inte-

resan por rescatar archivos inéditos; mucho, por el contrario, se riza el rizo con los mismos textos.

Otro grupo, del cual nos sentimos partícipes sin que nadie haya convocado o formalizado reunión alguna, asume en la práctica a Alexandre Koyré (1978, p. 381): “nadie puede ya escribir la historia de la ciencia, ni siquiera la historia de una ciencia” para recorrer en su eclecticismo, a retazos y en total libertad de agrupación: instituciones —de acción pública, de formación de recursos humanos, de investigación en ciencias básicas o aplicadas— disciplinas —científicas y tecnológicas—, temas y problemas —mirada de viajeros, petróleo, fomento y divulgación de resultados, ...—, períodos y acontecimientos. El objetivo es sumar, contribuir a una corriente aluvional al de trabajos que permitan salir de nuestro precario conocimiento de la historia social de la ciencia y la tecnología en Venezuela, atentos, eso sí, teóricamente hablando, a las invasiones aludidas.

La aproximación que proponemos acerca de las investigaciones históricas sobre la ciencia y la tecnología en Venezuela sin duda puede ser contestada, pero nos atrevemos a persistir en ella porque refleja que nuestras aportaciones, todavía modestas, a duras penas trascienden la recopilación. Un ejemplo sobre un asunto historiográfico de relieve como es la periodización pone de manifiesto la precaria solidez de nuestras aproximaciones. Así, para establecer períodos cuando se realiza un acercamiento de conjunto, se acude con excesiva ligereza a acontecimientos políticos o económicos de nuestro recorrido social a fin de asegurar cierta solidez en los tractos, pero sin que se trate de una asunción consciente del debate externalismo/internalismo, sino puro dejarse llevar. De modo que la historia de la ciencia y la tecnología aparece entre nosotros como una parte —y en eso llevan razón los historiadores al no hacer historia de la ciencia y la tecnología— de la historia social, de la historia de la cultura o, simplemente, un asunto que se distribuye aquí y allá dentro de la historia nacional<sup>4</sup>.

Nos falta, para decirlo sin tapujos, foco y profundidad, contextos menos provincianos y más cosmopolitas a fin de relativizar nuestras historias pero, sobre todo, un gusto por el archivo que deslastre a los invasores de las sucesivas y repetitivas vueltas de tuerca sobre textos que acumulan inconsistencias.

### La construcción territorial y urbana

Así las cosas, la investigación histórica relativa al complejo proceso social de construcción territorial y urba-

na de un país, Venezuela en nuestro caso, además de afrontar el análisis de los múltiples registros de tal entresijo, debe asumir sin prejuicios lo inestable de sus límites, lo impreciso de sus bordes. No es que estos asuntos preocupen, sólo se trata de una seña para indicar que esa trama, que entrecruza sesgos y niveles, proyectos y realizaciones, espacios, umbrales y coyunturas, actores e instituciones, técnicas, normas y leyes, constituye un objeto de estudio adosado al mapa de la historia de la ciencia y la tecnología, y que como tal no puede quedarse al margen de las tensiones teórico-metodológicas que estos universos multidisciplinares arrastran.

Por fortuna, las distintas valencias semánticas de 'construir' —una ciudad, un territorio, un país, una nación— ayudan a moverse con comodidad en tan amplios escenarios. Si la ciudad y el territorio, además de asiento de hechos sociales, son producto complejo, directo o indirecto, de ellos, no parece sensato levantar fronteras, artificiales e impermeables, con la finalidad de deslindar disciplinas y cristalizar parcelas muchas veces inoperantes. Así, tanto una represa —*locus stivus* indiscutible— como la inmigración o la estadística, de mucho más precaria visibilidad espacial, se asimilarán sin traumas como piezas relevantes, como terrenos compartidos y articulables, a la hora de historiar el proceso de construcción social y física de una nación, perspectiva particular de nuestro interés. Pero este es un asunto a debatir, ya que el espectro de los planos a investigar en este proceso podría abarcar, digamos, desde las ciencias y las técnicas a la política doméstica y la internacional, pasando por las ideas y costumbres, aun a riesgo de que ello signifique tener que afrontar los reproches por una posible regresión enciclopédica y poner en duda el protagonismo de la división del trabajo en el progreso del conocimiento científico. Aquí no se trata ya de la cuestión de las fronteras sino del estatuto teórico asumido.

Enfrentar estos reclamos con rigor, recorrer la totalidad y el proceso para comprenderlos, explicarlos e insertarlos ambos en un discurso que, apegado a las fuentes documentales, las trascienda, tiene su precio: es necesario lidiar con los bloqueos historiográficos que pueden aprisionar el aliento requerido para forjar con destreza nuestra historia social de las ciencias y las técnicas; bloqueos tampoco muy distintos, es cierto, a los de nuestra historia general. Nada fácil superar la cronología, la enumeración detallada de batallas o sociedades científicas, la beatificación a veces amañada de médicos o próceres, la contabilidad exhaustiva de cantidades de obra en moneda o de temas en centimetrado por página de revista. Como tampoco es fácil librarse de las garigolas que des-

contextualizan la historia nacional de su urdimbre externa y las historias particulares de sus huellas transversales.

En sociedades como las nuestras, en las que desde el inicio mismo de la vida republicana las nuevas naciones asumieron un papel promotor de la ciencia, la técnica, la educación y la cultura, por más modesto que éste fuese, la solidaridad de estas jurisdicciones con el poder se mantuvo en las oleadas modernizadoras sucesivas que recorrieron el continente. El caso venezolano, por lo menos, confirma que la estrechez del vínculo no está en entredicho. Esta última perspectiva que tiene de protagonista al Estado como modernizador será, finalmente, una clave esencial para determinar los tractos cronológicos de la investigación histórica que hemos emprendido desde hace algunos años.

Vamos entonces a recorrer estos asuntos, para presentar una muestra de lo avanzado al respecto; la hoja de vida personal se hace inevitable.

### *Las fronteras*

Al poco tiempo de haberse iniciado la línea de investigación acerca de lo que hoy nos atreveríamos a etiquetar como la genealogía de la planificación urbana en Venezuela a partir de la contratación en 1938 de Henri Prost, Jacques Lambert y Maurice Rotival, tuvimos la oportunidad de revisar el primer número de *Historia urbana* (1992), "revista de historia de las ideas y de las transformaciones urbanas", publicada en Valencia (España). Es posible comprobar allí que la iniciativa española era de alguna forma —y con evidente retraso— tributaria de la emprendida en Milán, en 1977 bajo el mismo título, *Storia Urbana*, "revista de estudios sobre las transformaciones de la ciudad y del territorio en la edad moderna", que ya iba entonces por el número 57, y hoy por más de 80. En ambos casos la perspectiva histórica sobre la ciudad y el urbanismo daban muestras suficientes, con la simple revisión de los títulos de los artículos, de que allí encajaban sin demasiados problemas los temas que venía trabajando. Sin embargo, un pretencioso artículo, de esos que intentan aclarar cuestiones metodológicas, desafiaba de entre los demás dedicados al análisis de hechos particulares. En ese artículo, titulado "*Problemas de investigación en 'Historia Urbanística'*", se establecían precisas distinciones entre historia urbana e historia urbanística, historia de las ciudades e historia de las intervenciones urbanísticas, y por ahí se iba el autor hasta oponer a los que consideran el espacio de la ciudad "como una entidad física que soporta un hecho social" y los que lo consideran "como una entidad que tiene su propio pro-

ceso de producción". Aquel dilema me tuvo un tiempo inquieto, hasta que con cierta dosis de irresponsabilidad me olvidé de él para seguir ocupándome de mis asuntos.

Pero no debía de estar tan enterrado este dilema entre "externalismo" e "internalismo" cuando, en ocasión de la publicación de un segundo libro en solitario, en vez de buscar como lo hice la primera vez la legitimación de un historiador de oficio, traté de justificar las razones por las cuales un arquitecto-urbanista, historiador asimilado —invasor—, se ocupaba de estudiar al presidente Antonio Guzmán Blanco desde la perspectiva de la relación de los funcionarios públicos con el poder. Siguiéndole la pista al autor del pretencioso artículo (Alfonso Álvarez Mora, 1996) encontré otro posterior titulado "La necesaria componente espacial en la Historia Urbana" en el que dice textualmente: "hoy deseamos matizar estas diferencias [entre historia urbana e historia urbanística] planteando que la cuestión no debe presidir tanto los aspectos diferenciales como la idea de que la historia, cuando ésta trata de analizar un fenómeno tan complejo como es la ciudad, debe concebirse como un ejercicio científico en el que el componente espacial debe tener un lugar preponderante", aunque después da permiso para continuar utilizando la denominación de historia urbana: "concepto que podemos seguir manteniendo cuando hablamos de estas cuestiones" (Álvarez Mora, 1996, p. 29).

Mucho menos dogmático, Juan Luis Piñón, el director de la fallida revista *Historia Urbana*, en un artículo titulado "Apreciaciones sobre los márgenes de la historia urbana", dice cosas como éstas: "la historia urbana, como historia específica que entiende de la ciudad y de los procesos urbanos, suele presentarse como un reducto temático en el que de una u otra forma participa la ciudad no como objeto diferenciado sino como soporte o vehículo de otra historia cuyos objetivos identificamos con la demografía, la economía, la geografía, la sociología, etc. Con ello no pretendemos acotar contenidos, ni métodos, ni tan siquiera esbozar una aproximación a la historia urbana, sino el reconocimiento de un orden discursivo amplio y preciso a la vez, suficiente para despejar las dudas sobre la ciudad como ente específico, o sobre la entidad de lo urbano, o sobre las demás circunstancias que influyen en la conformación de la ciudad y en sus procesos constructivos (Piñón, 1996, p. 15).

A partir de aquí, el autor va recorriendo algunos objetos de estudio para abrir o cerrar los márgenes. Así, el higienismo, lo público y lo privado, el plano, la producción inmobiliaria, la legislación, los alquileres, etc. se van desplegando como asuntos pertinentes sobre cuya especificidad quedan pocas dudas pero sobre los cuales las

conexiones externas son determinantes a la hora de avanzar en una investigación histórica consistente. Insiste Juan Luis Piñón en que del recorrido temático no se debe deducir la defensa de una historia urbana cerrada en sí misma, dispuesta a dejar en sus márgenes todo aquello que no se someta a la férrea disciplina de lo urbano. Al contrario, pensamos —dice el autor— que el valor del reconocimiento de cualquier especificidad histórica, urbana, rural, política o de cualquier otro tipo radica, paradójicamente, en la diversidad de su contenido, en la imprecisión de sus límites, en todo aquello que aconseja una continuada reformulación del conocimiento (Piñón, op. cit., p. 28).

Finalmente, para avalar con un principio de autoridad incuestionable del ámbito académico español, menciono a Fernando de Terán quien, en un artículo en el que recorre, sitúa y organiza los trabajos sobre *Historia Urbana* moderna en España, pone de manifiesto la heterogeneidad y la fragmentariedad de la historia urbana como resultado inevitable de la "indefinición y exceso de generalidad del propio objeto unificador, es decir lo urbano" pero, también, como encuentro y diálogo entre las historias generales y las ciencias sociales (de Terán, 1996, p. 88).

A modo de ejemplo ofrece una anécdota contundente. En 1984 —dice Terán— el Instituto de Urbanismo de Berlín puso en marcha un proyecto comparativo internacional de Historia Urbana en Europa, que después incluyó a Estados Unidos y Japón. Para ese proyecto los participantes recibieron unas instrucciones homogeneizadoras y campos temáticos en los cuales insertarse con los siguientes epígrafes: "concepto y definición de ciudad, tipos de ciudades; política, legislación y Constitución; población y estructura social, demografía, migraciones, actividades, movilidad social, minorías, formas de vida; planteamiento urbano y política de vivienda, arquitectura urbana, precios del suelo, infraestructuras urbanas; economía y transporte, desarrollo económico, sectores, planeamiento del transporte; artes y ciencias, facilidades, culturales, enseñanza, prensa, política municipal, ciudadanos, iglesias, [...] Por eso, [continúa Terán] entre otras cosas, ese encuentro a nivel internacional me enseñó a no temer a la amplitud de contenidos ni a la heterogeneidad temática, y a buscar la Historia Urbana un poco en todas partes" (*Ibid.*, p. 89, nota).

De modo que es difícil proponer un "conocimiento coherente" porque "es imposible ensamblar y cohesionar todos los conocimientos especializados que proporcionan las aproximaciones sectoriales". En los años que tiene esta disciplina —sigue explicando Terán— lo que ha crecido es la convicción de que: "la ciudad con-

temporánea es globalmente incomprensible, y que su conocimiento no puede dejar de ser parcial y fragmentario. Y si esto es así para el conocimiento, es casi seguro que también lo es para la construcción de su historia". Es inevitable, entonces, que lo que debemos hacer con la mayor modestia es "acopiar materiales para su construcción" (*Ibid.*, p. 107).

Pero, para que no se piense que se ha recurrido al principio de autoridad de un destacado invasor como representante de la disciplina, veamos lo que al respecto dice Eric Hobsbawm, profesor emérito de historia social y económica de la Universidad de Londres, y uno de los más reconocidos historiadores de nuestro tiempo. En un texto titulado "Sobre la historia" plantea reflexiones similares sobre la historia urbana al referirse a ella como "un recipiente grande cuyo contenido está mal definido, es heterogéneo y a veces indiscriminado. Incluye cualquier cosa que se refiera a las ciudades. Pero está claro que plantea problemas relacionados de modo especial con la historia social" (Hobsbawm, 1998, pp. 96-97).

Al ser la ciudad la forma mayoritaria de vida de las sociedades actuales, en su relativamente unitario ámbito geográfico y en su necesaria articulación con un sistema espacial mayor, converge, se articula, una investigación histórica que atraviesa de lo cultural a lo tecnológico, pasando por cada uno de los tejidos que componen la vida social. Ya no se trata sólo de convertir a la ciudad en objeto de estudio sino de integrarla dentro de la historia del proceso de urbanización para llegar a incorporar historias particulares en las que el componente morfológico-espacial tendrá según los casos mayor o menor sustantividad. Así, la historia de la industria de la construcción, de la vivienda popular, del urbanismo, de la planificación urbana, de la legislación o de las instituciones, del transporte y la vialidad, del uso del espacio social, ... son historias todas que forman parte de una trama sin que sea, en nuestra opinión, posible desgajarlas de ella, sobre todo si queremos historiar la *costra técnica* producida, conservada, demolida o reconvertida para el desarrollo de los distintos horizontes de la vida en sociedad<sup>5</sup>.

En este campo de estudio denominado por resumida convención 'historia urbana' pero *in extenso* historia social de los complejos procesos (económicos, políticos, tecnológicos, geográficos, morfológicos, culturales) de construcción territorial y urbana de Venezuela, se viven a plenitud las tensiones —exageramos intencionadamente los extremos— entre una tendencia cientificista que fragmenta y desintegra la historia, que se cierra sobre sí misma en territorios acotados, autónomos, y que asume el camino de especialización de las "ciencias duras", y otra

tendencia según la cual "la historia no es una ciencia y no lo será jamás, a menos que deje de ser ella misma" (palabras de Paul Veyne, reconocido filósofo de la historia), aún a riesgo de una posible censura por la "regresión enciclopédica", parece saludable situarse a conciencia en un estrato empírico y teórico como el descrito.

#### *El programa de investigación*

Son escasos y relativamente recientes los estudios históricos sobre la construcción territorial y urbana del país. Cuestiones como: la constitución del urbanismo como disciplina diferenciada y su traumática búsqueda por alcanzar una raigambre científica, sus orígenes entre nosotros con la correspondiente evaluación de traducciones, trasplantes y asimilaciones; las obras públicas como materialidad de progreso o ideología de bien común; el papel del Estado, sus instituciones y los organismos de actuación, divulgación y control; el desarrollo de las disciplinas involucradas, arquitectura e ingeniería, en primer término, junto con el papel de los funcionarios y sus agrupaciones profesionales, científicas o culturales, corresponden todas, entre muchas otras, a historias que ayudan a componer este tablero de amplios horizontes.

El programa de investigación *Historia social de la construcción territorial y urbana de Venezuela*, se ha paseado con desigual densidad por algunas de las cuestiones enunciadas pero ello no hubiese sido posible sin el concurso de varias herencias irrecusables. Por una parte, las que lo emparentan con la historia social de las ciencias y las técnicas, definida desde los estudios que acompañan las ediciones de las obras completas de personajes como José María Vargas, Luis Razetti o Adolfo Ernst, o por los que recorren instituciones, disciplinas o tratos temporales en los trabajos de Hebe Vessuri, Yolanda Texera, Humberto Ruiz Calderón, Yajaira Freites. La otra herencia la componen los trabajos de encargo de Eduardo Arcila Farías sobre la ingeniería y el Ministerio de Obras Públicas o los de Leszek Zawisza. Dentro de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV, los textos de Juan Pedro Posani y Graciano Gasparini, desde la perspectiva de la historia de la arquitectura, han sido fundamentales, con el relevo posterior de Ciro Caraballo, pero sobre todo de Manuel López, y la continuidad en los trabajos de una nueva generación: Juan José Pérez Rancel, Noris García, Beatriz Meza, Silvia Hernández y Alfonso Arellano en la Universidad Nacional Experimental del Táchira, así como los de Arturo Almandoz y Lorenzo González Casas en la Universidad Simón Bolívar. A ellos es posible incorporar los muy recientes aportes de Izaskun Landa, Rosario Salazar

y José Enrique Blondet, profesores exitosamente incorporados al programa de investigación *Historia social de la construcción territorial y urbana de Venezuela* que, además de vitalizarlo, lo han abierto cronológicamente desde el trazo final del período colonial en el siglo XVIII hasta el período republicano anterior a los gobiernos de Antonio Guzmán Blanco.

Si bien nos hemos referido a un ámbito académico restringido, la diversidad temática es incuestionable. Se trata de piezas para ir componiendo perspectivas de una misma historia sin intención de construir una historia general comprensiva. El subtítulo 'Apuntes para una historia de la construcción del país' que acompaña al libro *Planes, planos y proyectos para Venezuela, 1908-1958*, no esconde, entonces, la pretensión de que un día los "apuntes" se ensamblarán para formar un todo coherente, organizado y unitario. Un texto sobre la Venezuela republicana, al estilo de la *Historia del urbanismo* que Paolo Sica escribió sobre el mundo, nos es ajeno en capacidades e intenciones, así como en las posturas asumidas. Así pues, la "Historia social de la construcción territorial y urbana de Venezuela desde finales del siglo XVIII hasta las cinco primeras décadas del siglo XX" es solamente el título de un programa de investigación armado a partir de proyectos y cuyos resultados deben ser leídos como fragmentos relativamente autónomos sin ilusión, intención o posibilidad de síntesis.

#### *Nodos temáticos y cronológicos*

Un encargo fue el percutor inicial. En 1988, el Consejo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV tuvo la iniciativa de conmemorar con un libro y una exposición los 50 años del Plan Urbano de Caracas de 1939. Para ello convocó a un grupo de profesores bajo la coordinación de Marta Valmitjana. Como las efemérides tienen por costumbre ensalzar, me adscribí al proyecto bajo la sola condición de que no era obligatorio hablar bien de Maurice Rotival. Me reuní con Manuel López y Alfredo Cilento, solicité consejo y asesoría, me apoyaron y facilitaron unos primeros documentos del Archivo de la Gobernación del Distrito Federal, y así comenzó el primer proyecto de investigación histórica. En ese texto, terminado en abril de 1989 y publicado en 1991, aparecen ya los ingredientes de una *historia urbana* con buenas dosis de historia política, algunas de historia de las ideas urbanísticas, de su importación y trasplante, mucho de los orígenes del negocio inmobiliario. Sin tener idea entonces de quién era Leopoldo Ranke, tuve desde ese momento una fuerte obsesión por los archivos y los documentos origi-

nales, que después supe era conveniente dosificar aún a sabiendas de la necesidad de enfrentarlos críticamente. Maurice Rotival y Jacques Lambert se convirtieron también en objeto de atracción cuando constaté que uno había vuelto al país durante el trienio de Acción Democrática al crearse la Comisión Nacional de Urbanismo y creí que el otro no lo había abandonado nunca. Así, el momento del *Plan Monumental de Caracas* de 1939 se encadenó con facilidad con el momento del *Plano Regulador de Caracas* de 1951 y luego con la *Acción sobre Caracas* de Maurice Rotival en 1959 como límite temporal máximo de contemporaneidad. Ello dio origen a dos proyectos. El primero sobre la construcción de Caracas durante la gestión en la Gobernación del Distrito Federal de Guillermo Pacanins, hermano de Tomás Pacanins, ministro de Obras Públicas entre 1936 y 1938, quien había impulsado un plan urbano para Caracas desde el MOP y se opuso a la contratación de los urbanistas franceses. La gestión de Guillermo Pacanins, entre 1950 y 1958, cubría sin duda una parte significativa de la construcción de la Caracas moderna, de la que algunos de los protagonistas estaban vivos y pudieron ser entrevistados: Gerardo Sansón, ministro de Obras Públicas; Pedro Pablo Azpúrua, ingeniero municipal; Leopoldo Martínez Olavarría, presidente de la Comisión Nacional de Urbanismo; algunos de los ingenieros municipales del Distrito Sucre, y hasta el gobernador, Guillermo Pacanins (ver *Diálogos reconstruidos para una historia de la Caracas moderna*, 2004).

El otro proyecto, sobre la vulnerabilidad de la morfología urbana de Caracas y su capacidad de resistencia a los planes urbanos de 1939, 1951 y 1959, fue maquillado de ciencia para que lo aprobase el CONICIT. Con este proyecto se dio inicio a uno de los fracasos mayores de todo el programa de investigación hasta la fecha. Primero se trató de construir un aparato teórico en términos de dinámica urbana, recurriendo a la analogía con los conceptos de la física —roce, elasticidad, fatiga, cinética y cinemática... que fue por lo menos divertido aunque inútil. Como en el proyecto el componente espacial era muy evidente, se adquirieron las fotografías aéreas de tres vuelos de la ciudad, se compraron los equipos de lectura y medición y, por otra parte, se obtuvieron de las ingenierías municipales de Sucre y el Distrito Federal los planos de las urbanizaciones, se hicieron mediciones para establecer coeficientes a partir del espacio público y del privado y, para poder avanzar en este análisis de dinámica urbana, se registraron las series de permisos de construcción y así establecer en cada urbanización diagramas de la presión por construir para correlacionarlos con las otras dimen-



siones del proceso. Ese énfasis en la dimensión espacial, física, morfológica de la construcción de Caracas se fue poco a poco asentando. Diría hoy que fue en ese momento en el que la historia de la construcción territorial y urbana se hizo social.

El resultado más amplio de estos proyectos de investigación fue *Planes, planos y proyectos para Venezuela, 1908-1958 (Apuntes para una historia de la construcción del país)*, terminado en febrero de 1991, aunque publicado en 1994. Pedro Beroes, el historiador de oficio al que por temores de invasor solicitamos el prólogo, aseguró que se trata de un tipo de investigación en la cual el conocimiento, la comprensión y la explicación de los procesos sociales —en sus tres dimensiones clásicas: estructura económica, jurídico-política o ideológica en la matriz del materialismo histórico; arado, espada y libro o producción, coerción y conocimiento, según otros— se situaba constantemente en sus expresiones temporales y espaciales. Y ello de acuerdo con principios axiomáticos irrecusables. Por una parte, articulación constante de la totalidad y del proceso analizando cada hecho para reflexionar el conjunto, lo que algunos denominan principio de desarrollo inmanente y secular de la explicación e interpretación histórica según el cual todo acontecimiento está conectado o determinado por otros precedentes que pueden incluir lo fortuito. En segundo lugar, manejo y análisis crítico de fuentes esencialmente directas o primarias apuntalando, con las referencias, el principio crítico de verificabilidad de las pruebas. En tercer lugar, recurso al principio de significación temporal por medio de la cronología que permite la exclusión de todo anacronismo. Y, finalmente, rescate del contexto internacional para una ajustada comprensión del vernáculo. Hoy, en perspectiva, me atrevo a apuntar que se pretendía probar dos cosas: que el proceso de construcción territorial y urbana de Venezuela entre 1908 y 1958 había logrado desarrollarse sin solución de continuidad a pesar del grueso volumen de los acontecimientos nacionales e internacionales que marcaron el tracto seleccionado, y que Caracas mantuvo incólume, durante ese período, su capacidad de atraer para sí una porción variable pero siempre muy significativa de los presupuestos del Estado.

Entonces no sabíamos, pero ahora sí, que para reconstruir el complejo proceso histórico abordado era necesario recurrir a una compleja diversidad de fuentes, asunto éste que forma parte indisoluble de la investigación de la *historia del tiempo presente* en cuya corriente nos insertamos por casualidad, sin saber que ella debía enfrentar los prejuicios tradicionalmente adjudicados a la posibilidad de historiar con rigor el pasado más reciente.

El referente para establecer 1958 como límite, en relación sobre todo a Caracas, había sido que allí podía fijarse el principio del fin de la utopía moderna de su construcción y control, el paso de ciudad a metrópoli. Como referencia teórico-metodológica el apoyo fue la densa figura del historiador Germán Carrera Damas que alertaba sobre “el alto componente de contemporaneidad” con el cual debía lidiar la investigación histórica de la sociedad venezolana; pero desconocíamos la repetida anécdota que refiere Marc Bloch, a propósito del debate pasado-presente, sobre la advertencia de uno de sus profesores de historia: “lo que sucede a partir de 1830, ya no es historia”. Aunque el año límite debe desplazarse inevitablemente cada cierto tiempo —1914, 1939, 1976...—, quienes niegan la posibilidad de que “los hechos más cercanos a nosotros son, por lo mismo, rebeldes a todo estudio realmente sereno”, repiten que lo que sucede, de tal año en adelante, ya no es historia, sino política, sociología o periodismo (Bloch, 1996, pp. 148-149). La necesidad de una imprecisa distancia temporal como remedio para poder acercarse con la “garantía indispensable” a los acontecimientos, tal como la califica François Bédarida, es una trampa (Bédarida, 1998, pp. 19-27)<sup>6</sup>. Ni los tractos más lejanos tienen asegurado por serlo una mayor dosis de objetividad en la reconstrucción, ni la pureza absoluta es posible. Eso lo sé hoy, quizás si lo hubiese sabido entonces en vez de remontarme hacia el pasado me habría acercado más al presente.

Ahora bien, el primer período de estudio: 1908-1958, había sido propuesto a partir de dos acontecimientos que a modo de claves políticas han marcado la historia del tiempo presente venezolano: inicio del régimen de Juan Vicente Gómez y caída del régimen de Marcos Pérez Jiménez. Claves políticas reforzadas por dos regímenes que habían hecho de las obras públicas un emblema particularmente acentuado. De modo que cuando nos planteamos abrir el período hacia un pasado más lejano no hicimos sino bajar en clave política hasta el inicio mismo de la vida republicana independiente de la nación para evadir, así lo percibimos después, la necesidad de argumentar sobre la consistencia que tal fecha podía tener desde la perspectiva de la historia particular que se deseaba abordar. El período 1830-1958 con el cual se formularon y emprendieron dos proyectos hace aguas desde nuestra visión actual, tanto por lo que de búsqueda de los “orígenes” encierra como por albergar, aunque fuese inconscientemente, la posibilidad de escribir un texto de segmento temporal forzosamente unitario. No teníamos, por otra parte, experiencia previa sobre el siglo XIX el cual, desde el punto de vista de las fuentes documenta-

les, bibliográficas y hemerográficas disponibles, presentaba características diferentes a las del siglo XX. Al comenzar a constituir, a partir por ejemplo de la Recopilación de Leyes y Decretos, Gacetas y otras publicaciones oficiales nacionales y municipales, remisiones temáticas —inmigración, gremios y educación, ejidos, tierras baldías y expropiación por causa de utilidad pública, localización de actividades, saneamiento, servicios de alumbrado público...— los períodos y los cambios diferían de un asunto a otro, tanto por su propia naturaleza como por los vínculos con otros igualmente significativos. Esta documentación, junto a los textos y revistas del siglo XIX consultados, mostraría, además de una clara evolución a lo largo del siglo, las articulaciones con la herencia colonial, sobre todo del final del siglo XVIII, cuando las reformas borbónicas movieron la estructura institucional del territorio venezolano de entonces. Así, un período que fuese desde finales del siglo XVIII hasta el fin de la Guerra Federal, otro desde Antonio Guzmán Blanco hasta los años veinte del siglo XX y, finalmente, un último período hasta el último tercio del siglo XX, luce ahora como más consistente sin atenerse exclusivamente a las marcas políticas para establecerlos. En esta posibilidad, aún no madurada a cabalidad, de hacer “desaparecer” el período 1830-1908 tuvo una enorme responsabilidad el libro póstumo de Gastón Carvallo *Próceres, caudillos y rebeldes*, publicado en 1994, pero que cayó en nuestras manos varios años después, y cuyo subtítulo ‘Crisis del sistema de dominación 1830-1908’, a pesar de tratarse de una perspectiva política, ha permitido repensar la cuestión de la periodización, clave para todo historiador pero sobre la cual se actuaba como invasor improvisado a la hora de tratar de construir con la información recogida discursos plausibles sobre los temas abordados.

Volviendo hacia atrás, la posibilidad de un año sabático en 1992 se abrió hacia un tema trabajado hasta el momento lateralmente: el papel de la inmigración europea que se insertó con facilidad en los distintos niveles del sector de la construcción. La selección del exilio y la inmigración española resultó natural por razones personales y por la fuerte presencia en el país, desde el final de la guerra civil española, de arquitectos, ingenieros, constructores, maestros de obra, albañiles, peones. Ese tema, iniciado durante el sabático, se convirtió al regreso en proyecto formalizado que continúa abierto con otras perspectivas y que ha permitido la publicación de muy diversos textos, entre ellos el rescate de la figura de Fernando Salvador, último representante diplomático de la República Española en Caracas, arquitecto e iniciador de la arquitectura sanitaria en el Ministerio de Sanidad y

Asistencia Social (cf. “Los olvidados. Fernando Salvador y la arquitectura sanitaria en Venezuela”, en *Tecnología y Construcción* 14-I: 21-34, 1998).

A partir de 1993 el hilo de Ariadna que enlazó este programa sobre la historia de la construcción física y social de la Venezuela republicana está signado por una fragmentación que plantea dos niveles. Cuando Fernando de Terán reconocía la diversidad temática de la historia urbana pareciera que se la estaba acuñando al conjunto de la disciplina, pero como si cada investigador particular estuviese especializado en un segmento. Ese no es el caso, como es posible comprobar por los títulos de los proyectos y, sobre todo, por los de las publicaciones que certifican la fragmentación y la heterogeneidad en la exposición de resultados. Allí se encuentran diversos ámbitos espaciales (territorio nacional y Caracas, indirectamente Francia y España); períodos de muy distinta cobertura (1936-1957; 1908-1958; 1946-1957; 1874-1976, 1936-1950, 1936-1938, 1864-1887); personajes (Antonio Guzmán Blanco, Fernando Salvador, Jesús Muñoz Tébar, Maurice Rotival, Guillermo Pacanins, Tomás Pacanins, Leopoldo Martínez Olavarría, Jacques Lambert); instituciones (Ministerio de Obras Públicas, Comisión Nacional de Urbanismo, Concejo Municipal de Caracas, Ministerio de Fomento, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Universidad Central de Venezuela); disciplinas (urbanismo, ingeniería, arquitectura, medicina y salud pública, educación, ciencias sociales, ciencias políticas, historia, ciencia y tecnología); coyunturas demográficas, políticas y diplomáticas (exiliados de la Guerra Civil española y refugiados de la Segunda Guerra Mundial) en relación a la inmigración selectiva, su incorporación y sus aportes a la formación de recursos humanos y a la administración pública venezolana; registros legales y normativos.

### Para concluir

De este recorrido en clave de agradecimiento debe quedar claro que se ha destacado con nombre propio a los que han ido forjando el desarrollo determinante de una herencia intelectual y un programa académico. Buena parte de ellos son autores nacionales y extranjeros emblemáticos. Pero como apuntábamos en los antecedentes, el trabajo directo iniciado con algunos de los investigadores del IDEC es el que ha permitido apuntalar ámbitos comunes de investigación, como la historia social de la ciencia y la tecnología en Venezuela, que se mantienen exitosamente activos en nuestros días.

## Notas

1 Era el cobro de las facturas atrasadas que guardaba una parte del partido político que había controlado históricamente la facultad. Facturas con intereses acumulados por la actuación académica del grupo de profesores durante la Renovación y luego de la intervención militar de la UCV por el gobierno de Rafael Caldera en 1969. En el fragor de la campaña de anónimos Ralph Erminy plasmó en un solo calificativo —mezquindad— la descalificación académica y profesional contra “HH Decano”.

2 Partes de ese trabajo están publicadas: “Del optimismo tecnofílico al pesimismo tecnofóbico” *Tecnología y Construcción* 3: 116-133 (1987); “Entre el apocalipsis y la utopía”, *URBANA* 8: 93-103 (1988); y, Crecimiento urbano, expansión y concentración (1989). Colección Espacio y Forma n° 22, CID – FAU, Caracas

3 ver Samuel, 1984, capítulo “Historia y teoría”; también Burke, 2003.

4 De manera consciente no ha sido citado en esta sección ningún investigador en particular, ni ninguna de sus publicaciones, con la intención de que si surge la polémica ésta pueda centrarse sobre el fondo, al margen de la intoxicación que producen los nombres propios.

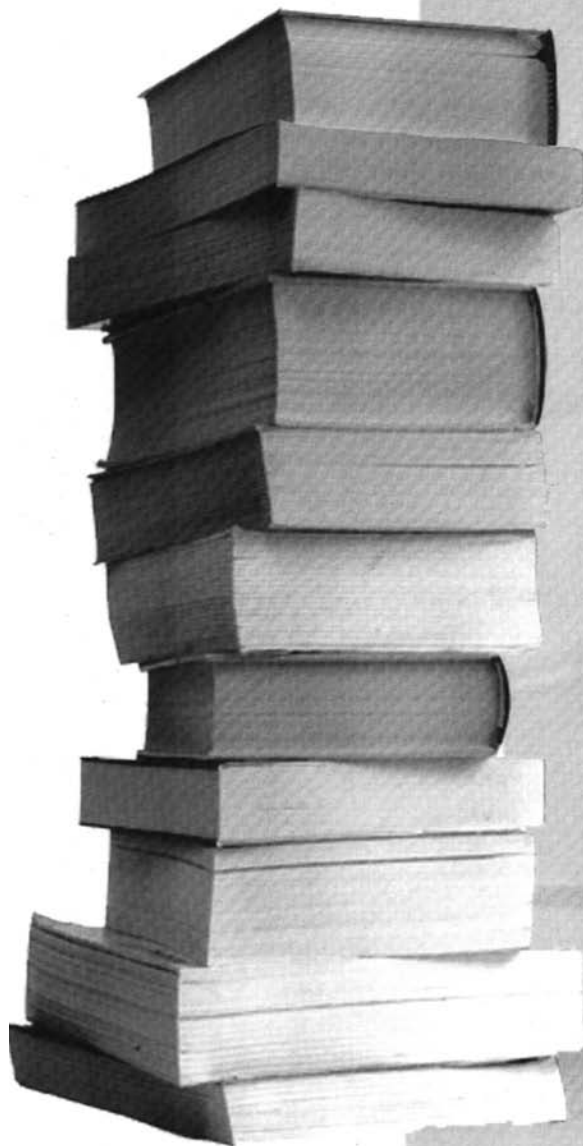
5 El término costra técnica proviene de George, 1975, p. 13.

6 Bédarida, 1998, pp. 19-27. Bédarida es el mentor fundamental de esta corriente historiográfica y director del Institut d’Histoire du Temps Présent.

## Referencias bibliográficas

- Arellano Cárdenas, Alfonso José (2005) *La Unidad de Diseño en Avance del Banco Obrero: vivienda, técnica y metrópoli, 1961-1969*. Caracas, 2005 (tesis doctoral inédita).
- Barona, J. L. (1994) *Ciencia e historia*. Seminari d’estudis sobre la ciencia. Valencia, España.
- Bédarida, F. (1998) “Definición, método y práctica de la Historia del Tiempo Presente” en *Cuadernos de Historia Contemporánea*, n° 29, pp. 19-27.
- Bloch, M. (1996) *Apología para la historia o el oficio de historiador*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Burke, P. (ed.) (2003) *Formas de hacer historia*. 2ª ed. corregida y ampliada. Alianza Editorial. Madrid.
- Carrera Damas, G. (1964) *Cuestiones de historiografía venezolana*. Ediciones de la Biblioteca Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Carvalho, Gastón (1994) *Próceres, caudillos y rebeldes. Crisis del sistema de dominación 1830-1908*. Editorial Grijalbo, Caracas.
- Crecimiento urbano, expansión y concentración* (1989). Colección Espacio y Forma n° 22 CID – FAU, UCV, Caracas.
- de Terán, F. (1996) “Historia urbana moderna en España. Recuento y acopio de materiales”, *Ayer*, 23.
- Diálogos reconstruidos para una historia de la Caracas moderna* (2004) CDCH-UCV, Caracas.
- García Bacca, J. D. (1981) *Ciencia, técnica, historia y filosofía en la atmósfera cultural de nuestro tiempo*. Ediciones de la Biblioteca de la UCV. Caracas.
- George, P. (1975) *La era de las técnicas: ¿construcciones o destrucciones?* MonteÁvila Editores. Caracas.
- Hobsbawm, E. (1998) *Sobre la historia*. Editorial Crítica, Barcelona.
- Koyré, A. (1978) *Estudios de historia del pensamiento científico* (segunda edición). Siglo XXI Editores, México.
- Lakatos, I. (1974) *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Editorial Tecnos, Madrid.
- López Piñero, J. M. (1993) “La tradición de la historiografía de la ciencia y su coyuntura actual: los condicionantes de un congreso”, en: A. Lafuente, A. Elena y M. L. Ortega (eds.) (1993) *Mundialización de la ciencia y cultura nacional*. Ediciones Doce Calles, Aranjuez.
- Lovera De Sola, Alberto (2005) *Los orígenes del IDEC. Del Banco Obrero a la UCV: Buscando un lugar para la innovación de la construcción*. Cendes-UCV. Caracas.
- Martín Frechilla, Juan José (1987) “Del optimismo tecnofílico al pesimismo tecnofóbico” *Tecnología y Construcción* 3: 116-133 (1987).
- Martín Frechilla, Juan José (1988) “Entre el apocalipsis y la utopía”, *Urbana* 8: 93-103. FAU-UCV, Caracas.
- Martín Frechilla, Juan José (1994) *Planes, planos y proyectos para Venezuela, 1908-1958* (Apuntes para una historia de la construcción del país), terminado en febrero de 1991, aunque publicado en 1994. CDCH/Fondo Editorial Acta Científica. Caracas.
- Martín Frechilla, Juan José (1998) “Los olvidados. Fernando Salvador y la arquitectura sanitaria en Venezuela”, en *Tecnología y Construcción* 14-I: 21-34, 1998.
- Martín Frechilla, Juan José (en prensa) “Otro espacio apropiado para los estudios urbanos (Memoria personal al hilo de una efemérides: FAU-UCV 1953-2003)”, en: Azier Calvo Alvizu (editor) *Facultad de Arquitectura y Urbanismo 1953-2003. Aportes para una Memoria y Cuenta*. Ediciones FAU-UCV. Caracas.
- Piñón, J. L. (1996) “Apreciaciones sobre los márgenes de la historia urbana”, *Ayer*, 23.
- Rossi, P. (1990) *Las arañas y las hormigas. Una apología de la historia de la ciencia*. Editorial Crítica, Barcelona.
- Samuel, R. (ed.) (1984) *Historia popular y teoría socialista*. Editorial Crítica. Barcelona.

# TÍTULOS PUBLICADOS CDCH-UCV 2004



Almeida, Deyanira

**MANUAL DE ARRITMIAS CARDÍACAS**

Cárdenas, Olesia y Ma. Purificación Galindo  
**BIPLOTS CON INFORMACIÓN EXTERNA BASADOS  
EN MODELOS BILINEALES GENERALIZADOS**

Carrillo Batalla, Tomás

**EL PENSAMIENTO ECONÓMICO  
DE FELIPE LARRAZÁBAL**

Guerra, José

**LA POLÍTICA ECONÓMICA EN VENEZUELA  
1999-2003**

Guevara Díaz, José Manuel

**METEOROLOGÍA** (2a. edición)

Gradowska, Anna

**EL OTOÑO DE LA EDAD MODERNA.  
Reflexiones sobre el Postmodernismo**

López Maya, Margarita

**RÓMULO BETANCOURT. ANTOLOGÍA POLÍTICA**  
Coedición con la Fundación Rómulo Betancourt

López Villa, Manuel

**ARQUITECTURA E HISTORIA.  
CURSO DE HISTORIA DE LA ARQUITECTURA  
Vol. I y II**

Martín Frechilla, Juan José

**DIÁLOGOS RECONSTRUIDOS PARA  
UNA HISTORIA DE LA CARACAS MODERNA**

Salomón, Ricardo y Ma. Corina Salomón

**TEMAS DE GASTROENTEROLOGÍA. Vol. IV**

Sánchez de León, Roberto

**BASES DE LA NEUMONOLOGÍA CLÍNICA**  
(2a. edición)

Nuestras publicaciones pueden ser adquiridas en el Departamento de Relaciones y Publicaciones del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, ubicado en la Av. Principal de La Floresta, Quinta Silenia, La Floresta. Caracas

Teléfonos: 284.7222 - 284.7077 - 284.7666 / Fax: Ext. 244 / E-mail: publicac@telcel.net.ve



Igualmente, están a la venta en la librería de la Biblioteca Central, P.B. Ciudad Universitaria, UCV.



## La Academia como actor de la responsabilidad mancomunada en los procesos de desarrollo urbano. Programa Ciudadanía Plena, Maracaibo-Venezuela

Marina González de Kauffman / Hugo Rincón  
Fundación Hábitat, IFAD-LUZ

### Resumen

Este documento, tomando el caso de La Universidad del Zulia y su actuación en el entorno del Programa Ciudadanía Plena, presenta las acciones emprendidas como esfuerzos mancomunados, el proceso y los resultados del Programa.

Basado en principios de democracia participativa, Ciudadanía Plena ha sido un proceso que diversos actores de la vida local e internacional de la ciudad de Maracaibo se han propuesto emprender con el propósito común de aliviar la pobreza a través de mecanismos novedosos, asumiendo responsabilidades particulares y complementarias. Una experiencia piloto puesta en marcha en un barrio de 4.000 habitantes recibió la denominación de Good Experience por la municipalidad de Dubai en el año 2000. Desde el año 2003, Ciudadanía Plena ha entrado en su fase de expansión: actualmente está presente en 18 parroquias de Maracaibo, ha capacitado y entregado créditos a más de 900 familias —principalmente lideradas por mujeres y un grupo importante de familias indígenas—, ha invertido alrededor de US\$ 500.000 y se está convirtiendo en un programa autosostenido.

### Abstract

Analyzing the role of the University of Zulia in the Program "Total-Citizenship", this work presents the actions carried in collaboration, the process and the results of the program as well. Based on principles of democratic participation, several actors from the local and the international scene cohabiting in Maracaibo has joined their efforts in Total-Citizenship to ease poverty problems with the help of new methods, assuming personal and complementary responsibility. A trial experience carried in a 4.000 inhabitants barrio (slum) was awarded with the denomination of Good Experience by the City Hall of Dubai in 2003. Total-Citizenship has began its expansion process. Currently, it is carried out in 18 districts (parroquias) of Maracaibo, has educated and given credits to more than 900 families —mainly with women as chief, also indigenous families, has invested more than US\$500,000; and is becoming a self-sustainable program.

Las acciones gubernamentales para resolver el problema de la pobreza en Venezuela han sido fragmentarias, espasmódicas e incluso incongruentes cuando son intentadas por diferentes instancias. A esto se ha agregado el hecho de que, usualmente, se intente resolver lo inmediato, es decir, sus consecuencias, con acciones paliativas tipo *welfare state*, relegando las oportunidades de intervenir en la construcción de procesos que conduzcan al desarrollo sustantivo en plazos medianos y largos. Por otra parte, han sido casi inexistentes los planes y programas sociales de gobierno que —en el propósito de superar la pobreza urbana— logren trascender desde la intención hacia lo concreto, para generar efectivas oportunidades en los espacios sociales comunitarios. Cabe igualmente destacar que el accionar de los diferentes actores de la sociedad venezolana, aunque activo y generador de impacto, ha sido poco articulado con respecto a éste propósito.

Se observa en Venezuela, a partir de los años ochenta, que las organizaciones no gubernamentales han asumido la responsabilidad del activismo comunitario en las zonas pobres mientras que el concepto manejado por la empresa privada ha cambiado en estos últimos años desde una visión filantrópica hasta una de responsabilidad social que ella considera "de participación activa" (Roosen, 2000).

La Universidad latinoamericana, por otra parte, ha sido pionera de un modelo innovador al incluir las actividades de extensión como función fundamental, con el entendimiento del "compromiso social y político que tiene la institución", lo que se expresa mediante las declaratorias del Movimiento de Reforma Universitaria de Córdoba en 1918, al intentar la reconciliación "con el proceso de cambio social" (Lombardi, 1997, p. 85).

### Descriptores:

Actividades de extensión universitaria al servicio del desarrollo local urbano; Democracia participativa; Gestión urbana mancomunada

TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 21-I, 2005, pp. 53-66.  
Recibido el 09/08/05 - Aceptado el 20/10/05

En Venezuela, con el inicio de la fase democrática en 1958, el modelo innovador de universidad se deja influenciar por el modelo francés —napoleónico— que privilegia la profesionalización —docencia—, como lo indica la primera Ley de Universidades. Posteriormente, esta idea es reforzada con la modificación del año 1970, la cual aclara la participación de servicio universitario en la solución de los problemas nacionales limitada a lo doctrinario mientras enfatiza, casi exclusivamente, la función educativa secundada —a distancia— por la investigación, lo cual se hace obvio al indicar sólo los conceptos de los Consejos de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) y de los institutos de investigación como figuras equiparadas a las escuelas (*Ley de Universidades*, 1970).

Durante los años noventa se genera un movimiento interno en la Universidad y en los centros asociados a la producción de conocimiento a nivel nacional, como el CONICIT (hoy FONACIT), que pretende la potenciación de la función investigativa con la comprensión de que ésta es una de las vías que, en consonancia con las necesidades nacionales, puede acercar al país a los niveles deseados de desarrollo. Al ser las Universidades públicas los espacios por excelencia de producción científica nacional, la influencia se ha materializado en una reinterpretación de esta función que ha adquirido una nueva dimensión interna.

Esto es un reconocimiento, en parte, de que el modelo que privilegia la investigación y que tiene como paradigma la creación de conocimiento —conocido como el Modelo Alemán— ha tenido influencia en el desarrollo de aquellos países que lo han puesto en práctica, desde mediados del siglo XIX, como Inglaterra y Norteamérica. Sin embargo, este modelo interpreta la creación de conocimiento como exclusiva de los laboratorios —la Universidad “intramuros”—, lo que es aplicable a las ciencias puras, pero para las sociales implica una comprensión de la realidad disectada y asumida bajo una óptica agnóstica, lo que la Universidad, posteriormente, reconoce al requerir de sí misma mayor vinculación con la sociedad.

En esa misma reforma de la Ley de Universidades del año 1970, la función de extensión se menciona asociada a las áreas cultural y científica con una visión filantrópica, pero nunca relacionada a la intervención social activa. Sin embargo, como organización parte de la estructura del gobierno, la Universidad asume la posición retributiva de protección y apoyo a sus empleados y estudiantes, la cual corresponde a la figura de servicios generales para-universitarios, becas y otros mecanismos, creados para ese fin.

En un segundo momento, que coincide con la multiplicación de las ONG sociales a comienzo de los

años noventa, la universidad pública reinterpreta la función extensión, incluyendo la oferta de servicios profesionales especializados que generan ingresos extraordinarios así como la del servicio prestado con visión filantrópica o cultural. El mismo fenómeno se puede observar a nivel regional, cuando en la Declaración *La Universidad Latinoamericana del Siglo XXI* (Unión de Universidades Latinoamericanas, 1999) se expresa, entre otros compromisos urgentes: “La extensión y la intensificación de nuestro compromiso con la formación de los hombres y mujeres de Latinoamérica, fomentando el humanismo, la ciencia y la tecnología, y contribuir —a la luz de principios éticos— a la solución impostergable de los múltiples problemas propios de nuestros países, propiciando, además, la creación de espacios adecuados para el despliegue de la rica diversidad de nuestra cultura”. Pero... entre estos compromisos propuestos, la función extensionista no aparece.

En La Universidad del Zulia (LUZ) surgen organismos para-universitarios tipo empresas o fundaciones sin fines de lucro y autónomas, entre otras: Fundadesarrollo, Fundaluz, OIV-Hábitat LUZ, Fundación Teatro Baralt, Fundación Museo de Arte Contemporáneo del Zulia-MACZUL. La OIV-Hábitat LUZ, única para-universitaria de LUZ que actúa en relación con la vivienda y el hábitat<sup>1</sup>, cambia su denominación en 1995 y se auto-interpreta como organización de desarrollo (González y Rincón, 2005).

La actual actitud que emerge de los procesos de auto-transformación generados por LUZ, en consonancia con las demandas del Estado nacional (gobierno y sociedad), han propendido a un énfasis de la pertinencia social de la institución, más allá de lo meramente educativo o del aporte al sector productivo o filantrópico (LUZ, 1998). Sin embargo, los modelos que privilegian la función docente por encima de otras funciones universitarias han retomado vigencia y se han afianzado en espacios nacionales con el surgimiento de instituciones de educación superior, promovidas por el actual gobierno, que no realizan formalmente actividades de investigación y extensión.

En el presente documento se discute, primeramente, la necesidad de un cambio de paradigma con respecto al accionar extensionista de la universidad para luego introducir al lector sobre el proceso y los resultados del Programa Ciudadanía Plena, el cual se ha convertido en un medio a través del cual LUZ se ha planteado la actuación hacia la comunidad, tanto bajo el enfoque tradicional como en el de la nueva visión paradigmática. En tercer término, se detallan las dos posiciones estratégicas que la Universidad de Zulia asume y se hace una autocrítica a la instrumentación de ambos modelos.

## La nueva visión de la responsabilidad académica

Tradicionalmente, para la utilización del conocimiento, la universidad ha puesto en práctica dos roles formales: el de planificador que toma decisiones y el de interventor responsable en la comunidad (Kim et al., 1980). Una nueva visión de la responsabilidad universitaria confronta, además, un tercer rol: el del facilitador responsable en la toma de decisiones y en la instrumentación de las mismas y mediador entre la comunidad y los agentes promotores del cambio social, al convertirse en uno de ellos (González de Kauffman, 2005).

La primera es una posición asumida por la Universidad al actuar como agente externo en cualquier tipo de proyecto de planificación o físico. Este es el modelo típico usado por las dependencias de extensión o las para-universitarias denominadas empresas universitarias, que actúan mediante contratación y a tiempo limitado. Esta aproximación, aunque valedera porque pone al servicio de la comunidad el saber universitario, la tecnología de punta y la experiencia técnica en áreas específicas, representa la vinculación Universidad/sector productivo en sentido unidireccional: oferta, propuesta, proyecto y producto específico esperados por el contratante.

Esta es una visión de la extensión universitaria compartida por muchos analistas, aún aquellos como La Fuente y Genatios (2004), que han sugerido que la universidad latinoamericana debe generar un modelo propio, necesariamente vinculado al sector productivo y que debe permitir independencia del subsidio del gobierno. La visión es la de la prestación de servicios retribuidos cuyo compromiso culmina en la entrega del producto, el cual será implementado por el contratante sin que en las consecuencias de ello —positivas o negativas— haya responsabilidad de la Universidad contratada. Pero, ¿cuál pudiera ser la debilidad principal de este modelo? El que éste se afianza en procesos normalmente centralizados, normativos y estructurados, que tienden a simplificar el entendimiento y la complejidad de los problemas que son observados e interpretados bajo la óptica de la demanda del contratante o del técnico proponente. Ese es el caso de diversas experiencias como los proyectos de Planes de Desarrollo Urbano generados por diferentes universidades nacionales los cuales, en su mayoría y después de varios años de elaboración, no han sido aprobados en las instancias pertinentes ya que quien debía demandar su aprobación, la comunidad en general, fue excluida del proceso de construcción de los mismos y fue solamente involucrada en procesos de consulta posterior.

En el segundo rol propuesto por Kim et al. (1980), la Universidad se interpreta como ente interventor, con sus propias responsabilidades, entre las cuales el accionar social es una más, pero sin una articulación efectiva entre sus dependencias o con el ejercicio de otros actores. Este es el caso de diversos programas sociales de LUZ en áreas de salud, educación, economía, ambiente, vivienda y desarrollo urbano en general, que tienen el propósito común de promover el desarrollo y la calidad de vida, apoyando fundamentalmente a las comunidades pobres de Maracaibo y el resto de la región. En su mayoría, estos esfuerzos se han convertido en experiencias muy valiosas pero que no han podido sembrar su propia sostenibilidad, ni en la universidad ni en la propia comunidad, que no las percibe como propias.

La Facultad de Arquitectura y Diseño de LUZ ha asumido este rol al llevar a cabo varias iniciativas, entre ellas, la Unidad de Desarrollo Local (UNDEL), la cual, desde 1993 ha constituido una referencia para diversos proyectos posteriores, tales como Promoción de la Ciudadanía Plena, que es tema principal del presente trabajo.

El tercer rol, sugerido por este documento, no es contradictorio a los dos propuestos por Kim y otros, pero añade, además, la responsabilidad por la actuación en el desarrollo y la implementación de los procesos. Lo que en esencia distingue a este nuevo modelo de los otros es que éste vincula a la universidad, de manera constante, con otros actores sociales que han asumido el reto del desarrollo local como un ejercicio de voluntad y compromiso. En contraposición a la debilidad que se mencionó de los dos primeros modelos, al ser al mismo tiempo actor, ejecutor y facilitador responsable, la universidad es capaz de actuar y juzgar, con voluntad y personalidad propias, interactuando en vinculación con otros actores sociales, políticos y económicos que integran todos los sectores de la comunidad urbana: las organizaciones de base, las empresas privadas, las instituciones de gobierno y las organizaciones no gubernamentales.

El Programa Ciudadanía Plena, a través de la Fundación Hábitat LUZ, ha asumido este modelo con una participación más activa y responsable en la toma de decisiones políticas que inclusive influyen en el ejercicio de gobierno municipal en conjunto con otros actores, tales como la Asociación Civil Nuevo Amanecer. LUZ también asume la intervención a través de mecanismos, propios de la extensión universitaria, emprendidos por el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño que abarcan la observación, el monitoreo y la evaluación de la experiencia. En estos dos enfoques, la permeabilidad lograda por la institución, que utiliza la reflexión par-

ticipativa y los procesos de acción en conjunto, reafirman una posición autocrítica en su comportamiento y actitud comprometida (Freire, 1973; Burkes, 1994; Chambers, 1997) que se sirve de la propia realidad mediante la investigación, para reconstituirla o afectarla directamente a través de la extensión. De esta manera se generan las oportunidades de un círculo en el que se comprende que el conocimiento, por sí mismo, no puede transformar la realidad y que la acción sin estudio y reflexión puede conducir únicamente hacia una espontaneidad ciega y fútil.

### Experiencias previas en desarrollo local de la Facultad de Arquitectura y Diseño de LUZ (FAD-LUZ)

A principios de los años noventa un pequeño grupo de investigadores de la FAD-LUZ decidió poner en práctica su conocimiento técnico para tratar de "solucionar el problema" de una vez por todas orientándose al diseño y la dotación de viviendas de bajo costo. En 1993, la Universidad formalizó su actuación en las comunidades pobres creando la Unidad de Desarrollo Local (UNDEL), la cual integra la investigación, la enseñanza y la asistencia técnica a estas comunidades con la participación de representantes de varias disciplinas.

Luego de los contactos preliminares con los barrios y su realidad, los investigadores comprendieron que el problema era más complejo de lo evaluado inicialmente. La intención original de mejorar el hábitat y de sustituir los ranchos por unidades adecuadas causa el impacto deseado en la base estructural del problema, producto de una gran desigualdad social visible en las precarias condiciones de vida (Piedrahita et al., 1999a). Lo que siguió, desde una visión empírica, fue un elaborado proceso de "entendimiento para aprender" acerca de la pobreza urbana, lo cual trasciende hacia un proceso continuo de aprendizaje y reflexión. UNDEL se transforma así en un módulo de enseñanza tanto de los problemas del hábitat como de la dinámica macroeconómica, social y cultural que exacerba estos problemas. Nuevos profesores y estudiantes se involucran paulatinamente y algunas cátedras y pasantías se organizan para desarrollar proyectos de arquitectura y diseño urbano, para investigar sobre materiales de construcción y soluciones bioclimáticas, para proveer asistencia legal, etc. Más aún, instancias del gobierno local e instituciones de desarrollo empiezan a considerar a la universidad como socio potencial en sus programas y proyectos y la invitan a tomar parte en sus iniciativas.

Así se gestan experiencias docentes como es el caso de la cátedra Hábitat y Desarrollo Sostenible, concebida como un taller experimental de vinculación con los procesos locales (Piedrahita et al., 1999b) pero que lamentablemente, en la práctica, al no ser asumida por los ideólogos de la propuesta, se ha convertido en una materia más del currículo de Arquitectura en LUZ.

### Programa Ciudadanía Plena

En el año 1998 se firma un convenio de cooperación entre la Alcaldía de Maracaibo (OG); la Universidad del Zulia-LUZ; las ONG Nuevo Amanecer-CESAP y la Escuela de Vecinos de Venezuela, un actor internacional y programa de Naciones Unidas: el Programa de Gestión Urbana (PGU) a través de su oficina regional de América Latina y el Caribe, convenio de Hábitat y PNUD, y comunidades locales representadas por sus asociaciones de vecinos. El convenio estuvo inactivo por un tiempo y para 1999 se incorpora la Fundación Hábitat-LUZ, en sustitución de la Escuela de Vecinos de Venezuela.

Habiendo cesado las funciones de PGU, que era un programa temporal, para este año 2005 diversas organizaciones de base, académicas, organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y profesionales de diversos países de la región latinoamericana y caribeña que de una u otra manera habían estado asociadas al PGU durante su funcionamiento, constituyen el Centro de Investigaciones de Gestión Urbana (CIGU) que se convierte en el nuevo actor internacional cooperante en el programa Ciudadanía Plena.

El compromiso para el desarrollo de Ciudadanía Plena implicó que cada una de las partes, de acuerdo con su experiencia profesional, asumiera la responsabilidad sobre las diferentes dimensiones constituyentes del concepto del Programa: así, Nuevo Amanecer-CESAP coordina la administración y el manejo de créditos; la Universidad del Zulia, a través del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño-IFAD se responsabiliza por el monitoreo y la sistematización de la experiencia —propósito extensionista y consolidación de un ejercicio sostenido—; la Fundación Hábitat-LUZ asume los procesos de animación y capacitación de las comunidades participantes, y la municipalidad funge como coordinador general e instrumenta las acciones urbanas, mientras que aporta los fondos mayoritarios para su operatividad.

Las comunidades organizadas, como actores principales, ejercen funciones de promoción permanente en





interacción social). Esto refuerza una desvalorización del individuo e impide el reconocimiento de sus derechos y deberes ciudadanos y colectivos.

- Las inversiones en programas sociales han sido siempre a fondo perdido o subsidiados por el gobierno.

A estos factores se suman los particulares referidos a la ciudad de Maracaibo, seleccionada como área de trabajo para el desarrollo de Ciudadanía Plena.

Maracaibo, capital del estado Zulia, cuenta con una población de 1.718.812 habitantes, 99% urbana, y se subdivide en dos municipios: Maracaibo, con 1.447.257 habitantes y San Francisco, con 271.555 habitantes (OMPU, 2000). Es una ciudad puerto, fronteriza, multicultural y sede de actividades de la industria petrolera. La ciudad muestra altos índices de pobreza (46%), una pobreza extrema de 39,8% y un índice de necesidades básicas insatisfechas de 60,18% (OCEI, 2000). El 55% de su población joven vive en viviendas precarias, nivel superior al que registra la estadística nacional que es de 49,55% (OCEI, 1992) y 29,2% de esta población no estudia ni trabaja (OCEI, 2000). Maracaibo presenta, además, la cesta alimentaria más costosa del país, lo cual aumenta la vulnerabilidad de los más pobres.

Las mujeres cabeza de familia representan el grupo de la población más pobre y enfrentan mayores dificultades para adquirir o construir una vivienda, obtener financiamiento o recibir servicios en general. También son consideradas como un grupo significativo en la economía informal de sus comunidades, donde ellas desarrollan principalmente actividades productivas, usualmente en sus propias viviendas.

Todos estos factores convergen en un perfil social de fragmentación, con altos niveles de individualidad y poca capacidad para participar, lo cual debilita el ejercicio de los deberes y derechos ciudadanos. Esta debilidad de la sociedad, que apunta a la pobreza y afecta la calidad de vida, es notoria en su incapacidad de dirigir procesos de cambio y transformación y en el deterioro de los espacios públicos comunitarios, la desarticulación de los programas sociales, así como el reducido acceso a la justicia, la salud, la educación, la cultura, el deporte, etc. (González de Kauffman, 2002).

El contexto que configura estos desafíos desde el momento en que fueron identificados, no ha variado sustancialmente. Sin embargo, el Programa intenta, desde lo local, revertir el enfoque que a través de ellos se evidencia.

Figura 2  
Ubicación de la ciudad de Maracaibo y sus municipios: Maracaibo y San Francisco



### El proceso y los resultados

El propósito fundamental del Programa Ciudadanía Plena es fortalecer el ejercicio de los deberes y derechos que implica una ciudadanía plena en la ciudad, para desarrollar e institucionalizar un modelo democrático de gobierno apoyado en la participación y en la consulta cívica e institucional. Se trata de una nueva comprensión de la planificación y la gestión urbanas. Mediante una estrategia de alianza consorciada en pro de resolver los problemas sociales y físicos de diversa naturaleza y complejidad. Partiendo de este objetivo central se han propuesto varios objetivos específicos definidos de común acuerdo entre los actores involucrados (González de Kauffman, 2003):

a) Fortalecer todas las dimensiones del individuo, la familia y la comunidad, así como el desarrollo de la organización y la participación comunitaria, con el propósito de reconocer sus derechos y responsabilidades en la solución de las necesidades sociales.

b) Mejorar las condiciones cualitativas y cuantitativas de las viviendas de las familias de zonas de altos índices de pobreza y contribuir al ordenamiento urbano de Maracaibo con criterios técnicos, bajo principios ambientales y de sostenibilidad, que impacten de manera positiva en los espacios colectivos.

c) Fortalecer la economía local, por un lado, incentivando y afianzando iniciativas microempresariales creativas, renovadoras y/o autogestionarias hasta ahora desatendidas y, por otro, generando oportunidades de trabajo mediante la capacitación de jóvenes en áreas identificadas como prioritarias en la economía local.

d) Generar condiciones sociales y físicas que favorezcan la organización/participación social activa y la búsqueda conjunta de soluciones a las necesidades de las comunidades y la descentralización de funciones municipales.

En contraposición con los modelos intervencionistas, Ciudadanía Plena promueve el fortalecimiento ciudadano a través del acompañamiento y la cooperación multiactoral, con el propósito fundamental del alivio de los niveles de pobreza material y humana. El Programa se comprende no como un proyecto específico sino como un proceso que trata de implantar las bases para el desarrollo mediante acciones sostenidas y permanentes con constante redireccionamiento y planificación con objetivos claros. Este concepto puede representar cierta garantía en el cambio de paradigmas asociados a la transformación real de los modelos sociales que han sostenido la pobreza (Ugalde et al., 2004) y se basa en los postulados desarrollados por Paulo Freire, que busca convertir a sus asociados en sujetos de su propio destino histórico, pues la condición en la que han vivido les ha distorsionado su visión de identidad (Freire, 1973).

Entre 1999-2000 se desarrolló la experiencia piloto que tuvo como resultado el logro de la articulación de los diferentes actores basada en la confianza y el reconocimiento de UNCHS como "Buena Experiencia" —Best Practice Dubai Awards— (UN-Habitat, 2000). El Programa fue instrumentado como un proyecto de microcrédito acompañado por los necesarios procesos de diagnóstico participativo y capacitación comunitaria, únicamente dedicado al mejoramiento de viviendas. Este proyecto, denominado Vivienda Digna, con una inversión de 100.000 US\$<sup>4</sup> tuvo, en su primer año, resultados de

carácter sociopolítico: reorganización de la asociación de vecinos del sector III del barrio María Angélica de Lusinchi en la parroquia Luis Hurtado Higuera (4.000 habitantes); la democratización de la fuente de agua; un censo comunitario; negociaciones para la regularización de la tenencia de la tierra en una zona del barrio mencionado, y el reconocimiento por parte de la municipalidad de la acción de los actores urbanos en espacios de gobierno.

Los resultados financieros de la experiencia mostraron una recuperación promedio de créditos de 90% de los 49 créditos otorgados y una autosuficiencia de 92%, beneficiando 74% de mujeres cabeza de familia. Con estos logros, las instituciones sociales canalizaron la creación del Servicio Autónomo Microfinanciero de Maracaibo-SAMI.

En una segunda fase que se inicia en el año 2003, el Programa recibe 600.000 US\$ del FIDES para crear el primer fondo de créditos, el cual es manejado mediante la plataforma financiera de un banco local, el Banco Occidental de Descuento-BOD, y administrado por el SAMI. Las ONG contribuyen con un 10% adicional, lo cual se contabiliza por el aporte en experiencia y personal. El Programa consolida cuatro subproyectos: capacitación individual, familiar y ciudadana (el cual es fase previa para todos los demás); fortalecimiento de la economía local (microempresas y capacitación de jóvenes para el trabajo); mejora de vivienda y hábitat, y los centros de comunicación local (instrumentos de descentralización municipal y espacios de participación comunitaria).

Los créditos son otorgados bajo la fianza solidaria de una unidad organizativa denominada grupo mancomunado. Estos grupos constituyen un mecanismo de co-deuda entre los socios, los cuales avalan entre todos los créditos individuales. Aunque los créditos son un factor importante para el Programa, el objetivo principal es involucrar al individuo en el proceso de transformación a través de capacitación psicosocial y técnica, relacionada esta última con el tipo de créditos recibido. En este sentido, la participación de expertos comprometidos con técnicas

Cuadro 1  
Resultados financieros entre 1999 y 2000

Tipo de crédito	Nº créditos	% de beneficiarios femeninos	Trabajos	Reembolso a Julio 1999	Reembolso a Dic. 1999	Reembolso a Nov 2000	Autosuf. económica
Vivienda	44	74	88	98%	45%	98%	83%
Producción	5	-	10	0	0	67%	100%
Emergencia	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>74</b>	<b>98</b>	<b>98%</b>	<b>45%</b>	<b>82%</b>	<b>92%</b>

Fuente: Programa Ciudadanía Plena, 2001.

innovadoras es relevante. El reto fundamental, sin embargo, es trascender lo material ya que se persigue una transformación cultural de lo que motiva y promueve la pobreza. Quizás este efecto no es posible medirlo a corto ni mediano plazo pero los testimonios de los participantes permiten concluir que ha habido un reconocible e importante impacto, producto de la capacitación ciudadana.

*Zonas de intervención del programa señaladas en el municipio Maracaibo*

En 16 meses de operaciones en el municipio, los resultados muestran, en el año 2005, que 769 familias han recibido microcréditos: 61% mujeres cabeza de familia, 20% extranjeros y 25% indígenas, con una recuperación total de 92%. La recuperación de estos créditos ha permitido la reinversión de capital en 300 nuevos créditos, entregados en los primeros meses de 2005, aproximándose al total de los 469 entregados en 2004.

Para 2004, de 1.412 solicitantes, 811 han completado los distintos niveles de capacitación (543 en psicosocial, 109 en vivienda y hábitat, 159 en microempresa) y se han convertido en potenciales promotores del programa en sus comunidades.

En la actualidad, el programa se encuentra en la fase de establecer grupos de apoyo constituidos por los participantes considerados exitosos, tanto por sí mismos como por las organizaciones actuantes, quienes serán responsables de mantenerlo activo y ser articulación entre los responsables y cada comunidad. Las organizaciones cooperantes están actuando en la identificación de nuevos socios y de distintas fuentes de financiamiento para el fon-

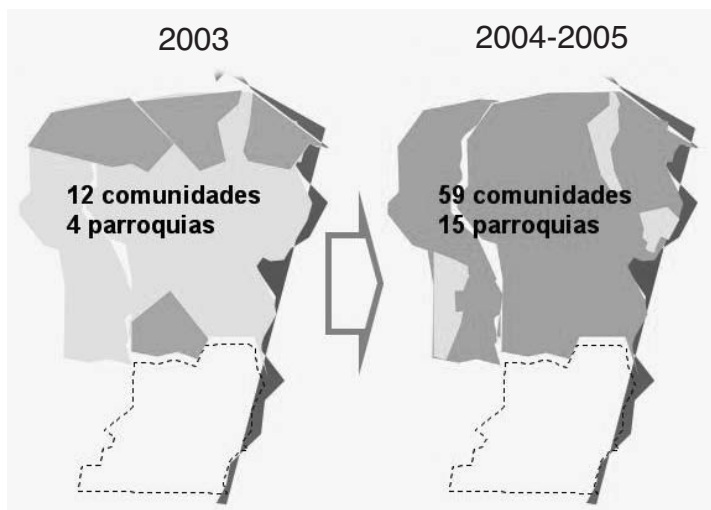
do rotatorio de créditos, diferentes a los gubernamentales —Fundación Banco Occidental de Descuento, PDVSA, y donantes internacionales—, lo que han identificado como fundamental para consolidar los mecanismos de autosostenibilidad financiera y política del Programa.

*Subproyecto Vivienda Digna: conceptos y resultados*

Según datos de la Dirección Económica de la Alcaldía de Maracaibo, para el año 2005 el déficit total de viviendas municipales alcanza aproximadamente 160 mil viviendas, lo que significa que alrededor de 65% de la población no tiene vivienda o la que posee presenta condiciones inadecuadas. Sin embargo, la atención se ha dirigido fundamentalmente a la construcción y no a la mejora o refacción de las ya instaladas. Diversos organismos públicos nacionales, municipales y regionales están actuando sobre el déficit cuantitativo de viviendas, no obstante, este proyecto, que compromete a distintos actores, es el único que está interviniendo en el déficit cualitativo municipal.

El subproyecto Vivienda Digna fue el primero del programa en ser activado y funcionó como su fase piloto entre los años 1999 y 2000. La idea general surge del concepto manejado por el proyecto Casa Melhor liderado por la organización CEARAH-PERIFERIA en Fortaleza, Brasil, la cual fue institución de anclaje regional asociada a Ciudadanía Plena e interlocutora e intermediaria en un momento dado entre PGU/ALC y los socios de Maracaibo (Alcaldía de Maracaibo, 1998). Las fases de este proyecto incluyen:

Figura 3  
Zonas de intervención del programa señaladas en el municipio Maracaibo



- Identificación de las zonas de actuación de acuerdo a niveles de necesidades y requerimientos según Plan de Desarrollo Urbano e indicadores municipales.
- Diagnóstico físico-ambiental integral de la zona de actuación.
- Identificación de las zonas de la comunidad a intervenir y de las viviendas que en ella tienen opción a créditos.
- Reuniones de contacto en la comunidad, para la identificación de posibles postulantes o asociados.
- Diagnóstico socioeconómico de las familias postulantes.
- Diagnóstico físico-cualitativo de la vivienda en su estado original.
- Acuerdos del Programa y la familia para la priorización de mejoras progresivas.
- Propuesta y proyecto de mejoras progresivas en la vivienda.
- Presupuesto de la etapa del proyecto de mejoras progresivas a financiar con el primer crédito.
- Capacitación psico-social
- Capacitación técnica sobre vivienda y ambiente.
- Constitución de Grupos Mancomunados, mecanismo de fianza concatenada y múltiple.
- Firmas de contrato y otorgamiento de crédito para mejoras iniciales.
- Inspección y seguimiento de la obra.
- Seguimiento permanente del crédito.
- Habilitación de la obra.
- Opciones de re-crédito para nueva etapa de mejora: consolidación línea de crédito.

Los créditos asociados a este proyecto se manejan con tasas de 12% que son las indicadas por el gobierno nacional para este rubro, con 5% adicional de comisión flat y plazo entre 12 y 18 meses, sin período de gracia. Para los

créditos referidos a servicios y producción se maneja idéntico porcentaje de interés y comisión flat, pero con plazos hasta de 12 meses. En el caso de los créditos para comercio, el interés está en 20,25% más 5% de comisión flat y plazos de pago que oscilan entre 6 y 8 meses.

Para mayo de 2005 este subproyecto se encuentra masivamente activo en 4 de las 18 parroquias participantes en el Programa y ha permitido mejorar cualitativamente unas 300 viviendas. La intención es actuar también en la mejora integral del hábitat comunitario a través de los créditos a grupos vecinales para apoyar intervenciones urbanas cónsonas con el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio y con criterios de protección y recuperación ambiental.

Los actores institucionales han fortalecido sus relaciones y trabajan bajo esquemas colaborativos en éste y otros programas de la ciudad. El impacto alcanzado por la Universidad no es un resultado directo de su compromiso y participación sino del interés de este grupo de instituciones comprometido con los postulados y principios que soportan el programa. Muchos otros resultados concierne principalmente a la relación que se ha establecido entre el equipo de trabajo y las comunidades, basada en el respeto y la sinceridad, dos valores que la función del empleado público debe rescatar y poner en práctica en su ejercicio ciudadano.

*Fase de intermunicipalización del modelo  
Ciudadanía Plena de la Universidad del Zulia*

Motivados por la experiencia en el municipio Maracaibo, Shell Venezuela ha propuesto a los socios del Programa una nueva alianza para transferir los principios

Cuadro 2  
Personas beneficiadas y niveles de capacitación

Tipo de capacitación	2003	2004	a julio 2005	Total beneficiados
Psicosocial	610	778	428	1.816
Técnica microempresa	100	358	107	565
Técnica vivienda	96	276	54	426
<i>Total</i>	<i>710</i>	<i>1.136</i>	<i>535</i>	<i>2.381</i>

Fuente: SAMI, 2004; 2005a y 2005b.

Cuadro 3  
Tipo de créditos y monto de la inversión

Tipo de crédito	Nº beneficiarios	Total Inversión (Bs.)	Total Cartera Activa (Bs.)	%
Microempresa	605	930.198.245,60	509.222.261,82	55
Vivienda	301	306.667.362,00	187.333.144,52	61
<i>Total</i>	<i>906</i>	<i>1.236.865.607,60</i>	<i>696.555.406,34</i>	<i>56</i>

Fuente: SAMI, 2004; 2005a y 2005b.

de Ciudadanía Plena al la población de Barranquitas, localizada en el área cercana a su centro de operaciones en el estado Zulia. Con dimensiones urbanas y contexto diferente al de Maracaibo, Barranquitas es una población rural de 4.000 habitantes que vive fundamentalmente de la pesca y que registra altos índices de personas afectadas por el mal de Huntington.

### El modelo de gestión Ciudadanía Plena para la Universidad del Zulia

Como fue señalado, la Universidad del Zulia actúa con dos responsabilidades distintas, y a través de dos instancias diferentes, en el Programa Ciudadanía Plena: desde una dependencia adscrita al aparato universitario el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño-IFAD, el cual asume un espacio que tradicionalmente ha desarrollado la universidad y que se corresponde con el segundo rol que mencionan Kim et al. (1980) y, un segundo rol, de actuación directa en la toma de decisiones y ejecución de acciones concretas.

Esta última función ha sido reconocida por muchos como la que debe asumir la universidad, sin embargo, para otros, el primero es el que a la universidad le corresponde porque al mantenerse al margen de la toma de decisiones puede ser instrumento para la evaluación objetiva de los procesos.

*Docencia e Investigación: Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño-IFAD*

La Facultad de Arquitectura, como anteriormente se mencionó, ha generado iniciativas diversas que inten-

tan mejorar las condiciones y la calidad de vida de los pobladores de la región zuliana, principalmente en su capital, Maracaibo. Con la oportunidad que brinda el programa Ciudadanía Plena se toma la decisión de que el Instituto de Investigaciones, con amplia experiencia en planificación y desarrollo urbano y ambiental, asuma la representación del sector académico en el convenio.

Al inicio de la experiencia piloto la actuación universitaria se interpreta en la forma ortodoxa y académica que coloca a la institución en una posición monitorea, manteniéndose al margen incluso de las decisiones políticas tomadas con respecto al Programa. La participación de LUZ se efectúa, exclusivamente, a través del IFAD y se limita a momentos claves que requieren de una respuesta técnico-profesional para presentar conclusiones diagnósticas sobre una situación determinada o bien para procesos de observación del ejercicio. Esto concluye en informes presentados, fundamentalmente, al PGU/ALC, un papel más bien autoasumido y reforzado por la posición del grupo representante, para ese momento, de la Alcaldía de Maracaibo, pero que fue cambiando a medida que los representantes institucionales comprendieron la necesidad de un rol más activo en la toma de decisiones.

Durante la experiencia piloto, el IFAD realizó el diagnóstico social y físico del barrio María Angélica de Lusinchi, con la cooperación de estudiantes cursantes de una asignatura regular de la carrera. El monitoreo y la evaluación contó con la presencia de profesores durante las consultas comunitarias realizadas y en la toma de decisiones subsiguientes.

Actualmente, el IFAD construye y se encarga de mantener las bases de datos planimétrica de las zonas urbanas de trabajo (Sistema de Información Geo-referenciada-SIG), que apoya los procesos de diagnóstico técnico

Cuadro 4

#### Población en parroquias del municipio Maracaibo y barrios asociados a "Vivienda Digna"

Parroquia	Población en parroquia	Barrios asociados
Luis Hurtado Higuera	73.095	Angélica de Lusinchi El Gaitero
Antonio Borjas Romero	74.314	Miraflores Libertador
Coquivacoa	94.592	Rómulo Gallegos Teotiste Gallegos Sta. Rosa de Agua Sta. Rosa de Tierra
Idelfonso Vásquez	101.241	23 de Marzo Mirtha Fonseca Balmiro León II
<i>Total</i> 343.242		

Fuente: Alcaldía de Maracaibo, 2001.

en estas zonas; toda la data socioeconómica, de participación, cooperativismo e historia crediticia de las familias participantes, y toda la información relativa a los proyectos de las viviendas mejoradas a través del Programa (planimétrica original y proyectada, cualitativa de la vivienda y el hábitat, de servicios, fases de inspección, etc.).

La información, actualizada permanentemente, ha sido pieza clave para la gestión efectiva del programa, así como ha servido también de insumo para proyectos de investigación planteados bajo los principios de la investigación-acción, los cuales buscan generar un nuevo conocimiento transformador que incida o se aplique en la realidad en forma inmediata y permanente (Fals Borda, 1988; Burke, 1994; Friesen, 1999). Con este enfoque, varios temas vinculados a los objetivos de Ciudadanía Plena están siendo desarrollados como investigación: "Evaluación de las mejoras funcionales y constructivas realizadas en las viviendas participantes", "La recuperación de créditos como mecanismo de sostenibilidad del Programa Ciudadanía Plena", "Efectos de la crisis venezolana del período diciembre 2002-marzo 2003 en las condiciones socio-económicas y de participación ciudadana en las familias involucradas", "Evaluación del Modelo de Gestión del Programa Ciudadanía Plena", entre otras.

Adicionalmente, se mantiene un programa de pasantías profesionales que permite a estudiantes de arquitectura un contacto cercano con la realidad urbana predominante en la ciudad y con el ejercicio de la carrera, con una visión de responsabilidad que puede encaminarlos a convertirse en verdaderos agentes del cambio social, al ser actores activos con injerencia directa en las actuaciones tanto proyectuales y de inspección, relacionadas con la vivienda y zonas urbanas, como de diagnóstico físico-ambiental urbano.

#### *Gestión y coordinación: Fundación HABITAT-LUZ*

A diferencia del esquema de actuación empleado por el IFAD como LUZ, la Fundación Hábitat-LUZ ha generado un modelo propio al asumir responsabilidades directas en la gestión del programa de desarrollo.

Para la experiencia piloto (1999-2000) su intervención se concreta a través de la ejecución de un proceso de capacitación particular para el subproyecto Vivienda Digna, dada la experiencia en el área de la entonces Organización Intermediaria de Vivienda Hábitat-LUZ<sup>5</sup>.

Actualmente, la Fundación actúa en forma directa en los estamentos directivos y decisorios del programa: el Consejo de Administración y la Junta Directiva del SAMI, así como en el ámbito comunitario propio del pro-

grama a través del Comité de Gestión y la coordinación del subproyecto Mejora del Hábitat y la Vivienda (Vivienda Digna). En relación con este último, se coordinan dos fases: la primera, relativa a la capacitación técnica propia de lo constructivo y ambiental que posibilita la actuación de los beneficiarios del Programa de créditos en la mejora de su vivienda y hábitat —autoconstrucción y/o control de las obra cuando otros las realizan— bajo parámetros cualitativos. Para ello, la Fundación cuenta con el apoyo de personal académico perteneciente al Departamento de Tecnología de la Facultad de Arquitectura experto en procesos constructivos, uso de materiales adecuados, control de obra y variables e indicadores ambientales relativos a la vivienda y el hábitat en general. En esta misma área se ha propuesto la formación técnica de cuadrillas comunitarias, proceso que entrará en vigencia a mediados del 2005 y que está dirigida a personas con experiencia en el área constructiva, organizadas en pequeñas empresas o cooperativas, lo que posibilitará, en cierta medida, garantizar niveles de calidad del producto final construido.

La segunda fase es la asistencia técnica para la mejora de las obras: proyecto, selección de materiales, presupuesto, inspección y seguimiento. Se tiene en proyecto una tercera fase o proyecto específico de vinculación de las empresas y cooperativas asociadas al ramo de los materiales de la construcción, que deberá ser planificada por Hábitat-LUZ, para ser presentado a las instancias directivas del programa Ciudadanía Plena y ponerlo en práctica en el año 2006. Esto permitirá una garantía en cuanto al tipo de materiales a ser utilizados y un ahorro significativo en costos para los beneficiarios.

Todos los miembros de la Fundación, incluyendo al personal administrativo, participan de forma activa en el programa y han asumido responsabilidades y labores específicas en las distintas fases del proceso de instrumentación. La institución también mantiene un programa de pasantías, complementario al del IFAD, mediante el cual vincula con el Programa a estudiantes de los últimos años de carreras como economía, trabajo social, sociología e ingeniería.

Al mismo tiempo, la Fundación, en su carácter de inversionista promotor, tiene responsabilidades financieras y gerenciales con su participación en el Consejo Administración y como co-responsable del fondo rotatorio que soporta el programa.

Tanto Nuevo Amanecer-CESAP como Hábitat-LUZ han tratado de mantener sus esfuerzos y posiciones en una línea objetiva y fuera del proselitismo propio de ciertos espacios gubernamentales lo que ha permitido, en

muchos casos, la actuación como intermediarios en procesos de discusión temática y de negociación comunidad-municipalidad, así como también intramunicipalidad.

#### *Auto-evaluación de fortalezas y debilidades de la participación universitaria*

Como actores y monitores del proceso, la Universidad del Zulia, desde sus dos roles —los que desempeña desde Hábitat-LUZ y el IFAD— ha identificado una serie de aspectos positivos que ofrecen fortaleza a su actuación.

Al ser la Universidad una institución pública con autonomía de actuación, ésta se ha convertido en el escenario perfecto para llevar a cabo proyectos de desarrollo comunitario. Además de su autonomía funcional, desde la academia hay motivación institucional para intervenir en la realidad urbana e interactuar con los diversos actores relacionados con estos proyectos que, en el caso de LUZ, se expresan como “pertinencia social”.

Por su parte los académicos en general tienen una formación que imprime a su ejercicio niveles de rigurosidad y sistematización en los procesos que emprenden que no son característica de la práctica de otros sectores, fundamentalmente el gubernamental. En este sentido, el aporte de los representantes de LUZ al Programa ha servido para diseñar y realizar ejercicios de planificación, de control de actividades así como procesos permanentes de autoevaluación y coevaluación de las organizaciones y grupos participantes y del proceso mismo de Ciudadanía Plena más detallados, los cuales han sido reconocidos por todos los socios como necesarios para garantizar los impactos positivos de éste.

Por otro lado, como ya se mencionó, LUZ aporta una plataforma tecnológica construida como apoyo a la investigación y la docencia que está permanentemente actualizada lo que ha permitido la recopilación y el mantenimiento de una información que otros actores no tienen.

Si se compara con el aparato universitario, que es lento en sus acciones, la fundación Hábitat-LUZ, por ser un organismo para-universitario, tiene respuestas más ágiles al entorno y puede disponer de la capacidad técnica de alto nivel de la Universidad del Zulia, la experiencia en investigación y la práctica docente en las áreas técnicas relacionadas con los procesos constructivos y de planificación de la vivienda y la gestión ambiental.

La disposición y el compromiso de los miembros de la Fundación y de su equipo administrativo y el manejo de conceptos y procesos relacionados con la planificación de proyectos y la gestión urbana se colocan a disposición del consorcio en forma permanente. Hábitat-LUZ ha converti-

do a Ciudadanía Plena en su Programa prioritario y ha tratado de que todas las demás líneas estratégicas que desarrolla estén en consonancia con los principios del mismo<sup>6</sup>.

Esto último no ha ocurrido con LUZ, a nivel institucional, lo que probablemente ha sido producto de que el Programa ha sido promovido desde las bases universitarias y no ha logrado, todavía, ser asumido como política. En este sentido, los coordinadores que la representan en el consorcio de actores del Programa sienten la falta de reconocimiento intra-universitario, a pesar de los logros que ha demostrado el esfuerzo.

Igualmente se identifican algunas debilidades que dificultan la actuación universitaria, entre las cuales está el hecho de que el personal, por la naturaleza de sus responsabilidades institucionales, no está disponible a tiempo completo para las actividades del Programa, a lo que se suma que el funcionamiento de la Fundación y de LUZ corresponden a los tiempos universitarios, de manera que se producen dos meses de inactividad completa al año por los períodos que corresponden a vacaciones académicas.

En lo que respecta al personal universitario, a pesar del alto nivel de experiencia que poseen los miembros de la comunidad académica de la FAD-LUZ ha sido difícil alcanzar el compromiso y la participación activa de grupos numerosos de profesores y estudiantes acostumbrados a laborar y estudiar bajo un esquema intramuros de enseñanza e investigación. El nuevo modelo de interacción academia-comunidad involucra un esfuerzo adicional y fuera del ámbito universitario que no todos están dispuestos a ofrecer.

## Conclusiones

El programa Ciudadanía Plena promueve un espacio de interacción en el ámbito urbano donde la universidad no sólo pone en práctica acciones en respuesta a la responsabilidad social que se le exige sino que, además, éste se ha transformado en el escenario ideal para llevar a la práctica otras actividades con propósitos académicos, interpretando las teorías aprendidas en el ámbito del claustro universitario o la investigación que permitan generar un nuevo conocimiento que se aplique en la realidad y sea probado a través de la investigación-acción.

Es un hecho que la aplicación de este conocimiento debe asumir una visión transformadora tanto de la universidad en sí misma como de las organizaciones de gobierno y los grupos de la sociedad civil, además del esperado impacto sobre lo físico construido y las estructuras económicas que acompañan el desarrollo.



La experiencia de LUZ en Ciudadanía Plena reafirma el hecho de que las universidades no deben reconocerse como dueñas del conocimiento, ya que el contacto con la realidad urbana implica confrontar y poner en riesgo los preceptos teóricos para lo cual se requiere capacitación y conocimiento transformador que sólo se podrá obtener trabajando en equipo con los gobiernos, ONG y las comunidades, en pro de objetivos concertados.

La participación de los actores académicos debe ser gradual para que éste sea un proceso firme y acertado de aprendizaje y reflexión, que en la misma medida se revierta a la misma Universidad y geste la transformación institucional necesaria para convertirla en verdadero ente activo promotor del desarrollo.

Sin embargo, la participación activa de grupos universitarios en los procesos de gestión del desarrollo urbano y local requiere de un compromiso tanto de los individuos como de la institución, lo cual no necesariamente ocurre si

ésta es impuesta. Para que la participación suceda en forma efectiva se requiere de un cambio de actitud personal y de un compromiso social, sumados a la motivación institucional, no sólo de palabra sino de hecho, lo que conlleva a un reconocimiento igualitario de todas las funciones— docencia, investigación y extensión— propias de una institución transformadora. De allí que el privilegio de la función docente debe ser un paradigma institucional que la Universidad debe reestructurar.

Los procesos de desarrollo, como el programa Ciudadanía Plena, marcan un impacto en la medida en que tienden a convertirse en política pública local, lo cual requiere de la persistencia de los sectores involucrados distintos al gobierno municipal y de la madurez y voluntad política de éste para comprender que el ejercicio de participación de la comunidad tiene que trascender la barrera de la consulta para convertirse en la única manera de gobernar.

#### Notas

1 Siguiendo criterios de sostenibilidad urbana, la Facultad de Arquitectura y Diseño, en conjunto con la Fundación Jesús Enrique Losada FUNDALUZ, constituyen Hábitat-LUZ, institución con personalidad jurídica propia y autonomía financiera y funcional, en la cual profesores, estudiantes y profesionales independientes pueden poner en práctica sus conocimientos con la esperanza de contribuir y generar un impacto positivo en el hábitat urbano.

2 Fondo nacional creado para fortalecer el proceso de descentralización municipal.

3 Organización para-municipal con autonomía administrativa pero no jurídica, asociada a la Alcaldía de Maracaibo.

4 Los aportes se distribuyeron de la siguiente manera: 32,5% Alcaldía; 21,5% UMP; 36,5% NA-CESAP, 3% HABITAT-LUZ; 6,5% LUZ.

5 Hábitat-LUZ pasa a constituirse como Fundación a partir de la sustitución de la operante Ley de Política Habitacional (LPH) por el decreto con rango de Ley del año 2000. La LPH, a través de sus Normas de Operación del año 1994, identificaba dos estructuras: una organizativa de la comunidad (OCV) y otra, intermediaria (OIV), entre las comunidades y el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI) cuyas funciones eran de entrenamiento y capacitación en áreas específicas según pautas de este último. La certificación de las OCV de parte de las OIV en las áreas de capacitación y entrenamiento viabilizaba oportunidades de proyectos y recursos a las primeras.

6 Hábitat LUZ tiene otras tres líneas estratégicas de actuación: patrimonio edificado, accesibilidad al medio físico, y ambiente.

#### Referencias bibliográficas

Alcaldía de Maracaibo (1998) Reporte inicial. Programa: Promoción de la ciudadanía plena como mecanismo de superación de la pobreza. Proyecto Vivienda Digna. Maracaibo.

Alcaldía de Maracaibo (2001) "Propuesta al FIDES: Programa Promoción de la Ciudadanía Plena como Mecanismo de superación de la Pobreza": Maracaibo, Venezuela.

Alcántara, A. (2000) "Tendencias mundiales en la educación superior. El papel de los organismos multilaterales", en Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICHUNAM): <http://www.unam.mx/ceiich/educacion/alcantara.htm> [visitada por última vez el 14/07/2005]

- Burkes, Warner (1994) *Organization Development: a process of learning and changing*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts.
- Chambers, Robert (1997) *Whose Reality Counts?* Intermediate Technology Publications, London.
- Fals-Borda, Orlyo (1988) *Knowledge and people's power: Lessons with peasants in Nicaragua, Mexico, and Colombia*. Indian Social Institute, New Delhi.
- Freire, Paulo (1973) *Educación liberadora: dimensión política; educación liberadora: dimensión sociológica; educación liberadora: dimensión metodológica*. DEC-CIEC. Bogotá,
- Friesen, Edith (1999) "Exploring the Links Between Structuration Theory and Participatory Action Research", en Thomas Jacobson y Jan Servaes (ed.), *Theoretical Approaches to Participatory Communication*. Hampton Press, Inc. Cresskill, New Jersey.
- González de Kauffman, M. (2002) "Promoting Full Citizenship as a Mechanism to Overcome Poverty", en Proceedings of the XXX IAHS World Congress on Housing. Housing Construction An Interdisciplinary Task. Ural, O., Abrantes, V. y Tadeu, Pedro Batista Artes Gráficas, Lda. Portugal.
- González de Kauffman, M. (2003) Gestión urbana participativa en Maracaibo, Venezuela. «Ciudadanía plena»: un mecanismo de superación de la pobreza. Serie Cuadernos de Trabajo nº 120. Editado por PGU-ALC/HABITAT, Quito.
- González de Kauffman, M. (2005) "Reflexiones sobre la vinculación currículo de la FAD LUZ y la comunidad...la formación de agentes del cambio social". Conferencia para el Foro Currículo y Comunidad FAD LUZ. Abril. Mimeo.
- González de Kauffman, M. y Rincón, H. (2005) " 'Full Citizenship' in Maracaibo, Venezuela: a model for sustainability of local development". Ponencia en inglés que será presentada en el Congreso 2005 World Sustainable Building Conference, Japón.
- Kim, Y.; Zaidi, S.; Guzman, R.; Chomchai, P. (1980). *The Role of the University in National Development, Four Asian case studies*: Vikas Publishing House, PVT LTD. New Delhi, India.
- La Fuente, M.; Genatios, C. (2004) "La universidad latinoamericana sigue por hacerse", en Agencia Latinoamericana de Información y Análisis-ALIAS: <http://www.alia2.net/articulo1800.html> [visitada por última vez el 14/07/2005]
- Ley de Universidades* (1970) Gaceta Oficial nº 1.429 Extraordinario de fecha 8 de septiembre de 1970. Caracas. Página web en <http://www.defensoria.gov.ve/detalle.asp?sec=150411&id=274&plantilla=1> [visitada por última vez el 14/07/2005]
- Lombardi, A. (1997) *Catedral de papel*. 2ª edición. Ediciones del Rectorado de la Universidad del Zulia/Ediciones Astro Data S.A., Maracaibo.
- LUZ-La Universidad del Zulia (1998) *Plan de Desarrollo Estratégico*. Ediciones Astrodata, Maracaibo.
- OCEI-Oficina Central de Estadística e Informática (2000) *Programa SIGEL*. Impresión Conzuplan, Maracaibo, Venezuela.
- OCEI-Oficina Central de Estadística e Informática (1992) *Encuesta de Hogares por Muestreo*. Impresiones OCEI, Caracas, Venezuela.
- Oficina Central de Presupuesto y del Sistema de Gestión y Coordinación de las Finanzas Públicas. Informes Varios, 2000-2002. Caracas.
- OMPU-Oficina Municipal de Planificación (2000) *Inventario de Maracaibo*. Alcaldía de Maracaibo. Maracaibo, Venezuela.
- Piedrahaita, L.; Echeverría, A.; Aponte, R.; Rosales, A.; Ferrer, M. (1999a). "Propuesta: Agencia para el Desarrollo de Comunidades Urbanas". Mimeo. FAD-LUZ, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Piedrahaita, L.; Balza, M.; Herrera, E.; González, M.; Echeverría, A. (1999b). "Hacia un compromiso social con la ciudad: una propuesta de reestructuración de la docencia, investigación y extensión en FADLUZ" En Memorias del 1er. Seminario de Extensión: Facultad de Arquitectura. Maracaibo, Venezuela Páginas 107-114.
- Programa Promoción de la Ciudadanía Plena como Mecanismo de Superación de la Pobreza (2001) Compilación de documentos varios. Consejo de Administración. Maracaibo.
- Roosen, Gustavo (2000) "De la filantropía a la participación", en *El Nacional* 04/19/2000. Caracas.
- SAMI-Servicio Autónomo Microfinanciero de Maracaibo (2004) "Resumen de Gestión, año 2003". Alcaldía del municipio Maracaibo. Documento inédito.
- SAMI-Servicio Autónomo Microfinanciero de Maracaibo (2005a) "Resumen de Gestión, año 2004". Alcaldía del municipio Maracaibo. Documento inédito.
- SAMI-Servicio Autónomo Microfinanciero de Maracaibo (2005b) "Resumen de Gestión, primer semestre 2005". Alcaldía del municipio Maracaibo. Documento inédito.
- Ugalde, L; España, L. P.; Lacruz, T.; De Viana, M.; González, L.; Luengo, N.; Ponce, M. G. (2005) *Detrás de la pobreza. Percepciones. Creencias. Apreciaciones*. Asociación para la Promoción de Estudios Sociales y Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- United Nations-Habitat (2000) Best Practices Data Base. Web Page: <http://www.bestpractices.org/cgi-bin/bp98.cgi?cmd=pre-view00> [visitada por última vez el 5/07/2005].

## El Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción IDEC/FAU-UCV (1985 – 2005)

Beatriz Hernández / Idalberto Águila / Domingo Acosta  
IDEC / FAU / UCV

El programa de postgrado del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, comenzó en 1985 con la creación de la Maestría en Desarrollo Tecnológico de la Construcción —en ese momento la primera de su tipo en América Latina— y dio inicio en 1986 bajo la coordinación de la Prof. Ute Wertheim.

Desde entonces, como objetivo fundamental el programa se ha abocado a formar investigadores en el campo del desarrollo tecnológico de la construcción, contemplando así la formación de profesionales en, ofreciendo al estudiante conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan actuar en forma integral en el campo de la investigación y desarrollo y, en particular, en el de la investigación aplicada en la industria de la construcción.

Uno de los fines que motoriza la investigación en esta área es el hecho de que en Venezuela el desarrollo tecnológico de la construcción en ciertos momentos se ha visto restringido por productos y procesos foráneos y en otros por restricciones de tipo económico. Esto ha representado limitaciones en cuanto a la poca adaptabilidad de la producción edilicia a las necesidades del país. De ello deriva, entre otras consecuencias, que un alto costo en la construcción se produzca por la poca adaptabilidad y por las limitaciones que existen para lograr alternativas constructivas tanto en el campo de la vivienda como en el de otras edificaciones en el área de educación (escuelas: ver Wertheim, 1994 y 1997) y en el área médico asistencial (hospitales, ambulatorios, etc.: ver Cedrés, 1995, 1998 y 2001).

El programa de postgrado ha mantenido como enfoque básico el estudio del desarrollo tecnológico para contribuir con innovaciones en los procesos, en la producción e incluso con ensamblajes que ofrezcan soluciones adaptables a las condiciones y circunstancias que han marcado la construcción edilicia en las distintas etapas coyunturales del país.

En sus inicios el programa se conformó con una serie de asignaturas que se agruparon por su contenido:

a) *Asignaturas de Proyecto*: constituye el eje sobre el cual se desarrolla el programa y es complementado por las asignaturas instrumentales junto con las asignaturas de contexto. En este grupo se desarrolla toda la actividad de familiarización con el problema, la formulación del problema o proyecto de investigación, así como el desarrollo y la demostración de la factibilidad técnica, económica y de aceptación de mercado. Esta asignatura se desarrolla a lo largo de toda la escolaridad del programa, tanto en su salida de Maestría como en su salida a Especialización.

b) *Asignaturas Instrumentales*: son las que proporcionan instrumentos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas aplicables a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la construcción.

c) *Asignaturas de Contexto*: asignaturas que ubican al estudiante dentro del contexto inmediato de la actividad de investigación y desarrollo, tanto en lo referente a la industria de la construcción venezolana como en lo relativo a las actividades de producción, procesos, cambio y transferencias de tecnología en nuestra sociedad.

Cuando se revisan las investigaciones desarrolladas en el postgrado se puede observar, de manera general, que en sus resultados ellas han cumplido con los siguientes objetivos:

— Conocer e identificar los problemas que se presentan en la construcción del campo edilicio del país.

— Lograr cambios e innovaciones en la tecnología de la construcción mediante el estudio sistematizado y metodológico.

— Conocer y manejar los aspectos que mejoren la calidad del ambiente a través de la térmica, iluminación y acústica.

— Manejar y tomar en cuenta los aspectos económicos que influyen en las distintas fases de la producción edilicia.

## El Programa de Postgrado y sus distintas etapas

Los trabajos que se han desarrollado en el postgrado reflejan las distintas etapas y orientaciones que se han seguido desde su apertura inicial de acuerdo con las necesidades que han demandado el campo edilicio en los últimos veinte años. Así, una primera etapa (1986-1990) estuvo marcada por el Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción y Comercialización de Materiales y Componentes para la Habitación Popular (PROMAT) con énfasis en el uso racionalizado del parque de maquinarias existente en el país para lograr la innovación en componentes de la construcción en el hábitat popular (ver Hernández, 1986). Ya para ese momento se manejaba el concepto de vivienda progresiva y con esta combinación<sup>1</sup> se plantea lograr componentes que pudieran ser utilizados para el crecimiento y la consolidación de los espacios en viviendas de bajo costo y edificaciones escolares<sup>2</sup>.

También para esa época el IDEC ya había culminado la investigación del equipo de INCOVEN (1986) sobre economía de la construcción, donde se abordaba de manera sistematizada el comportamiento del sector construcción y su relación con el desarrollo tecnológico, los procesos productivos, la circulación del capital en la construcción y las ganancias del empresario constructor.

Con esta etapa se corresponde el inicio de la Iª Maestría en Desarrollo Tecnológico de la Construcción, en 1986, coordinada en por la Prof. Ute Wertheim, y la 2ª Maestría, en 1989, coordinada por la Prof. Milena Sosa.

En cuanto a los aspectos logísticos del programa, después de culminar los estudios la primera cohorte de la Maestría (1988), los docentes e investigadores evaluaron los resultados y obtuvieron como característica más importante la alta deserción de los estudiantes inscritos lo que se tradujo en sólo una tesis culminada. Las posibles causas que se analizaron para ese momento fueron la falta de los recursos económicos y de apoyo por parte de las instituciones e industrias interesadas en la investigación y el desarrollo de proyectos para la construcción.

Para inicios de la 2ª cohorte, en 1989, se hace hincapié en difundir el programa para captar a los profesionales de la industria así como de instituciones del Estado e instituciones privadas que pudieran incorporar estudios de problemas para ser desarrollados en el programa. Como resultado llegaron estudiantes provenientes del INAVI, FEDE, Ministerio de Educación y de la Fundación de la Vivienda Popular. Además se pudo contar con becas y financiamiento de diferentes Instituciones (CDCH-UCV, CONICIT, FUNDAYACUCHO, CONAVI), así como ofrecer el permiso remunerado para aquellos estudiantes prove-

nientes del INAVI y de FEDE. Sin duda, este apoyo económico permitió que los estudiantes se dedicaran a tiempo completo al desarrollo de sus investigaciones y, en consecuencia, 97,5% de los proyectos inscritos como trabajos de grado fueron culminados y sus estudiantes egresaron con el título de Magíster Scientiarum.

En 1992 se inició la IIIª Maestría con el mismo pénsium de la segunda maestría. En ese momento se hizo patente una nueva deserción de estudiantes, teniendo como posibles causas, entre otras, las limitaciones en los programas de becas y de financiamiento, además de una merma en el apoyo que la industria de la construcción había ofrecido en años anteriores, esto a su vez vinculado con las dificultades que para ese momento atravesaba la industria.

A partir de 1994 se produce en el programa una evolución hacia una tercera etapa que se caracteriza principalmente por la necesidad de incluir la organización y participación de las comunidades como paso previo para la materialización de los espacios. Aquí encontramos como marco de orientación el Programa Experimental de Gestión Habitacional Local-PEGHAL<sup>3</sup> que había sido desarrollado por un grupo de investigación de la Asociación para la Investigación en Vivienda (ALEMO) junto con el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI), el cual se incluyó como complemento del marco de la investigación. En 1995 se abrió la IVª Maestría, marcada por estos conceptos.

Paralelamente, el cuerpo de docentes que coordinaba el programa de postgrado mantenía el monitoreo sobre los resultados finales identificó como una dificultad el hecho de que los estudiantes culminaban la escolaridad pero no la tesis, por lo cual se hizo necesario evaluar el programa general y se decidió profundizar la evaluación tanto a profesores como estudiantes desde la apertura de la 1ª Maestría. A continuación se presentan los resultados obtenidos y que corresponden al año 1994:

### A. De orden logístico y organizativo:

1. Se logró organizar un buen espacio de trabajo para los estudiantes dentro del Instituto.
2. A través de la Comisión de Estudios de Postgrado fueron provistos varios equipos de computadoras para uso de los estudiantes, así como equipamiento de mobiliario para la sala de reunión y para el espacio de trabajo.
3. Se modificó el horario de clases (que cambió de la tarde para la mañana) por problemas de inseguridad a las horas de salida de la universidad.
4. La Comisión de Estudios de Postgrado creó un programa de financiamiento para asistente a la Maestría, que otorga un monto mensual a un estudiante del pro-

grama para que realice actividades relacionadas con el propio curso.

*B. De orden económico-administrativo:*

A partir de 1994 la profesora Milena Sosa deja la Coordinación Docente y comienza la gestión como Coordinador el profesor Domingo Acosta.

Los recursos económicos que se habían obtenido en maestrías anteriores a través de organismos, institutos y empresas son cada vez más reducidos debido a la situación crítica por la que atraviesa el país. Sin embargo, se logra mantener el convenio con el CONAVI para el financiamiento de los trabajos finales e, igualmente, se logra obtener recursos de ALEMO y de la propia Comisión de Estudios de Postgrado de esta Facultad.

*C. De orden programático:*

1. Materias de Taller de Desarrollo Tecnológico I y II y Proyecto I y II son el eje del curso y dicta las pautas de los proyectos a realizar. Se conformaba este curso con los profesores: Enrique Hernández, Alfredo Cilento, José Adolfo Peña, Carmen Yáñez y Gladys Maggi. La coordinadora de estas asignaturas era la profesora Beatriz Hernández. La asignatura se dictaba los lunes, miércoles y viernes.

Se buscaba crear un taller más integral con la participación tanto de los profesores del taller como de investigadores del IDEC y asesores invitados. Se pudo establecer una apertura hacia el Instituto, logrando que en la mayoría de los trabajos de investigación la tutoría fuera ser realizada por los propios investigadores del IDEC. Esto se consideró como un aspecto importante hacia la integración del Instituto con el Postgrado.

2. Materias Contextuales: sitúan la actividad de la construcción dentro de la economía nacional. Esta área quedó conformada por tres cursos que se impartían en tres períodos de escolaridad consecutivos:

- Economía de la Construcción I: Prof. Federico Villanueva
- Economía de la Construcción II: Prof. Alberto Lovera
- Economía de la Construcción III: Prof. Alfredo Cilento

Se planteó que a futuro esas tres cátedras deberían fusionarse como una sola materia, sin embargo, para la Maestría que se abría en ese momento se le dio un orden secuencial a las tres asignaturas de manera que el estudiante no sintiera separación de su contenido.

3. Materias Instrumentales: eran las materias que ofrecían la formación básica para el manejo metodológico necesario en el desarrollo y la culminación de la investigación y tesis de grado. Los profesores y las asignaturas eran las siguientes:

- Introducción al Diseño: Prof. Gustavo Flores
- Metodología de Diseño: Prof. Domingo Acosta
- Metodología de Proyecto: Prof. Domingo Acosta

De esta manera se dio apertura a una nueva cohorte pero sin dejar de fijar la atención hacia cambios futuros mucho más profundos. Así durante el desarrollo de la 4ª cohorte (1994-1996) se hizo patente la necesidad de esos cambios conjuntamente con la posibilidad de ofrecer salida como Especialista a aquellos profesionales que buscaran orientar sus estudios de 4º nivel hacia el desarrollo tecnológico para la producción de edificaciones, dejando la salida como *Magíster Scientiarum* para una orientación más relacionada con el campo académico y de investigación.

Esta decisión obligó a reformular el pènsum de estudios de la Maestría y diseñar uno para la Especialización. Este proceso tuvo una duración de dos años con discusiones continuas de investigadores y docentes cuyo resultado fue tomar en cuenta una lista de aspectos para la conformación del programa de postgrado. A continuación se presenta una síntesis de los aspectos planteados y discutidos en aquella oportunidad (ver Síntesis de la evaluación de Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción, 1995):

Se requiere lograr una mayor integración del postgrado con las líneas de investigación del IDEC a través de los trabajos de tesis.

Cambio programático de la Maestría: pareciera importante y lógico que un Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción contenga dentro de su pènsum materias dirigidas hacia la habitabilidad, hacia el conocimiento de las estructuras y la resistencia de materiales, además de las materias ya existentes. Una posibilidad de equilibrar esta carencia era a través de la reducción de tres cátedras de Economía de la Construcción. Hasta los momentos, esta deficiencia ha sido solventada mediante módulos que se dictan dentro de la asignatura Taller, sin embargo, no es suficiente. Por otra parte, costos y factibilidad económica de proyectos de tecnología es otra área que siempre ha sido manejada a través de módulos pero es un área de conocimiento que es necesario ampliar con una asignatura.

Personal docente del postgrado. Se busca integrar a todos los investigadores con alta experiencia en sus líneas de investigación y que son parte del personal de planta del programa de postgrado.

Obtención de recursos económicos para apoyar los Trabajos de Grado: ante la coyuntura que actualmente atraviesa el país se hace cada vez más difícil la obtención de estos recursos por parte de los organismos, entidades o de la misma industria que en oportunidades anteriores habían prestado su apoyo. Este es un aspecto que presenta trabas para la ejecución de pruebas o prototipos y que, por ende, genera atrasos en la evolución de los proyectos.

Tiempo de dedicación de los estudiantes al postgrado: en la IVª Maestría se han hecho verdaderos esfuerzos para la selección de los estudiantes, así como para dotar de equipos y espacio para que ellos logren trabajar en condiciones óptimas. No por eso los resultados han mejorado. Valdría la pena revisar qué otra causa pudiera estar afectando su baja.

La escolaridad de la Maestría pasó de seis períodos académicos de 14 semanas cada uno, a cuatro períodos también de 14 semanas; para la Especialización se plantean tres períodos académicos de igual número de semanas.

Al formalizar el programa se estableció que se procedería a realizar la acreditación ante el CNU.

Una vez que las discusiones se concretaron en objetivos se procedió a conducir el nuevo plan de asignaturas que quedó conformado como se menciona a continuación.

En el área proyectual se continuó con las asignaturas de Taller de Desarrollo Tecnológico I y II y de Proyecto I y II para ser desarrollado con los estudiantes durante cuatro períodos académicos. Esta área quedó integrada por los profesores: Alfredo Cilento, Domingo Acosta, Antonio Conti, Idalberto Águila y como coordinadora de las asignaturas Beatriz Hernández.

En el área instrumental se creó la asignatura Materiales y Tecnología de la Construcción para ofrecer conocimiento sobre los materiales, los procesos y las técnicas de construcción en el campo de las edificaciones. Para asignatura se asignó al Prof. Alfredo Cilento e Idalberto Águila. Así mismo se creó la asignatura Física de las Edificaciones con el objetivo de dotar a los estudiantes de conceptos y técnicas fundamentales sobre requerimientos de habitabilidad de las edificaciones. Los profesores asignados son Luis Rosales, María Eugenia Sosa, María Elena Hobaica y Geovani Siem.

Dentro de la misma área instrumental se sustituyen las asignaturas Metodología de Diseño y Metodología de Proyecto por la asignatura Teoría y métodos de Diseño en la búsqueda de dar una visión panorámica del campo de las teorías y los métodos de diseño aplicados al desarrollo tecnológico de la construcción. Quedó encargado en esta asignatura el Prof. Domingo Acosta.

Para el área de contexto se reformularon las tres asignaturas correspondientes a Economía y se llevó a una sola, Economía de la Construcción, que la imparte el Prof. Alberto Lovera. Se crea la asignatura Introducción al Desarrollo Tecnológico de la Construcción con la intención de dotar al participante de una base teórica y conceptual sobre la innovación y el aprendizaje tecnológico. Para impartirla quedó asignado el Prof. Luis Marcano.

Para los dos últimos períodos de escolaridad se estableció crear Seminario I, dictado por la Prof. Milena Sosa y Seminario II, dictado por el Prof. Luis Marcano. Con estos seminarios se buscó trabajar con las etapas finales de las investigaciones desarrolladas por los estudiantes para lograr que de manera más acertada se concretaran el planteamiento y desarrollo de los trabajos especiales y trabajos de grado.

Después de este proceso de reformulación se procedió a abrir el postgrado en Septiembre de 1999, ofreciendo para ese momento la Iª Especialización y la Vª Maestría. Desde esa fecha se ha mantenido ese pènsum, ofreciendo en 2001 la VIª Maestría y IIª Especialización y para 2003 la VIIª Maestría y IIIª Especialización, con trabajos de grado actualmente en desarrollo.

Sin embargo, después de algunas investigaciones adelantadas en el IDEC, a partir de 2001 el programa toma como orientación complementar los conocimientos que habían generado el PROMAT y el PEGHAL con aquellos conocimientos que estaban arrojando los planteamientos sobre construcción sostenible<sup>4</sup> referidos particularmente a la construcción de edificaciones y su entorno, así como también complementar las investigaciones con los planteamientos referidos a la mitigación del riesgo (ver los trabajos de Marrero, 1995, 1998, 1999, 2000, s.f., 2004).

Desde sus inicios los resultados de las investigaciones en el Postgrado han evidenciado una búsqueda hacia la solución de problemas en el área de la construcción, con un énfasis dirigido a la construcción edilicia de los sectores de más bajos ingresos.

Algunos de los trabajos de investigación desarrollados han obtenido reconocimientos importantes. Entre ellos:

— “Sistema constructivo a base de lámina metálica (SIPROMAT)”, tesis desarrollada por la Arq. Alejandra González en la Iª Maestría, obtuvo el premio Aplicación Integral en el Concurso Uso del Acero en la Vivienda de Interés Social (año 1987) promovido por SIDOR, el IVES, el Colegio de Ingenieros y otros (figura 1).

En la IIª Maestría, los trabajos de grado de las arquitectas Mercedes Marrero, Cecilia Saloni, Rebeca Velasco y Beatriz Hernández fueron presentados como un trabajo conjunto, identificado como Grupo 4, en el concurso para optar al Premio Eugenio Mendoza para la Vivienda 1992. Como parte del Grupo 4 se presentaron los proyectos: Entretch (figura 2), Sitech (figura 3), Omniblock (figura 4) y Ferrocomp (figura 5). Por su parte, el arquitecto Emigdio Araujo obtuvo el Tercer Premio en Vivienda 95 y el Premio de Investigación en Vivienda Leopoldo Martínez Olavarría 1995 con el trabajo: “Vivienda progresiva de alta densidad y baja altura. Aspectos ambientales. Iluminación natural”.

Adicionalmente, la Arq. Rebeca Velasco obtuvo Mención Honorífica en Vivienda 95 y el Premio de Investigación en Vivienda Leopoldo Martínez Olavarría 1995 con el trabajo: "Entretech: sistema de techo y entrepiso de lámina metálica de construcción progresiva" (figura 2); la Arq. Beatriz Hernández obtuvo Mención Honorífica en el Premio de Investigación en Vivienda Leopoldo Martínez Olavarría 1995 con el trabajo: "Sistema de techo en base a lámina metálica-Sitech. Una respuesta para la vivienda de bajo costo de construcción progresiva en Venezuela" (figura 3); la Arq. Mercedes Marrero fue Mención Honorífica del Premio de Investigación en Vivienda Leopoldo Martínez Olavarría 1995 con el trabajo: "La tecnología como apoyo a las políticas relacionadas con el área de vivienda. Concepción y estrategia para su aplicación. El caso Omniblock" (figura 4).

Igualmente la Arq. Mercedes Marrero obtuvo Mención de Honor en su tesis de grado, IIº Premio a la Investigación Aplicada para Tesis de Postgrado en el Concurso ORINOQUIA (año 1993) por su investigación: "Mampostería estructural de bloques de concreto", también Premio FUNDAYACUCHO/UCV a la excelencia, nivel postgrado (1993).

— De la IIIª Maestría, la Arq. Ingrid Suárez obtuvo el premio Eugenio Mendoza para la vivienda por su trabajo: "Construcción progresiva de los elementos de la

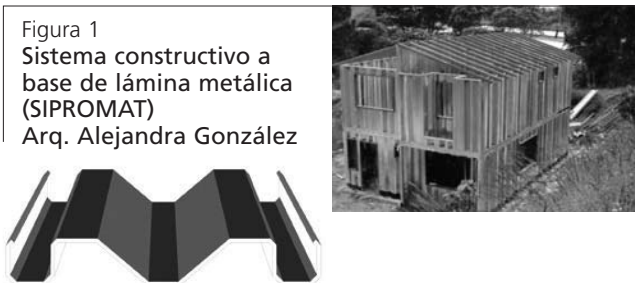


Figura 3  
Sistema de techo en base a lámina metálica-Sitech.  
Una respuesta para la vivienda de bajo costo de construcción progresiva en Venezuela.  
Arq. Beatriz Hernández

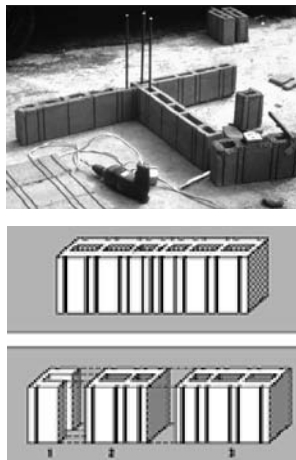
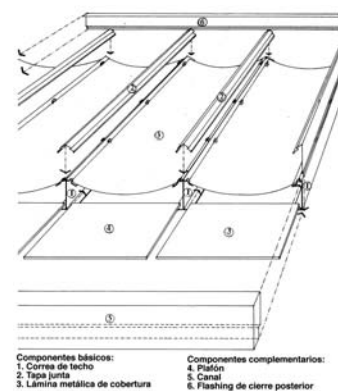


Figura 4  
La tecnología como apoyo a las políticas relacionadas con el área de vivienda. Concepción y estrategia para su aplicación. El caso Omniblock.  
Arq. Mercedes Marrero



Figura 5  
Ferrocomp  
Arq. Cecilia Saloni

Figura 6  
Tecnología alternativa de producción de cemento puzolánico con ceniza de cascarilla de arroz.  
Ing. Idalberto Águila



ESQUEMA DE PRODUCCION DE CEMENTOS PUZOLANICOS

infraestructura de los servicios urbanos: vialidad y drenaje de aguas pluviales”.

— De la IVª Maestría, el Ing. Idalberto Águila obtuvo Mención Honorífica por su trabajo de grado titulado “Tecnología alternativa de producción de cemento puzolánico con ceniza de cascarilla de arroz” (figura 6).

— De la Vª Maestría el Arq. Argenis Lugo obtuvo Mención Excelencia por su trabajo de grado titulado “Utilización de madera de pino caribe de pequeños diámetros para la producción de componentes constructivos: una tecnología progresiva y sostenible” (2003) (figura 7), y el Arq. Augusto Márquez obtuvo Primer lugar en el Concurso de Ideas 2003 por su trabajo “Componente modular prefabricado de concreto para placa de fundación superficial alveolada” (figura 8).

— De la VIª Maestría la Arq. Paola Cano obtuvo Mención Excelencia por su trabajo de grado titulado “Rehabilitación de viviendas en zonas de barrios: caracterización, diagnóstico y propuesta de reforzamiento estructural” (2003) (figura 9) y Mención Especial y reconocimiento público otorgado por el INAVI en el marco del Premio Nacional de Investigación en Vivienda 2003.

Figura 7  
Utilización de madera de pino caribe de pequeños diámetros para la producción de componentes constructivos: una tecnología progresiva y sostenible.  
Arq. Argenis Lugo



Figura 9  
Rehabilitación de viviendas en zonas de barrios: caracterización, diagnóstico y propuesta de reforzamiento estructural  
Arq. Paola Cano

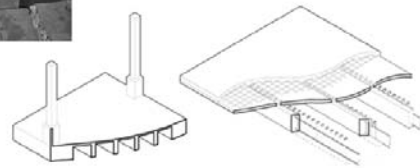


Figura 8  
Componente modular prefabricado de concreto para placa de fundación superficial alveolada.  
Augusto Márquez



Figura 10  
Plan de dotación de alojamiento para situaciones de emergencia y desastres de la región metropolitana de Caracas. Escenario de sismo en el Sector Quebrada Anauco, San Bernardino.  
Arq. Marlene Da Rocha





Formando parte de esta misma cohorte la Arq. Marlene Da Rocha obtuvo Mención Excelencia por su trabajo de grado "Plan de dotación de alojamiento para situaciones de emergencia y desastres de la región metropolitana de Caracas. Escenario de sismo en el Sector Quebrada Anauco, San Bernardino" (2005) (figura 10).

Hasta los momentos los resultados organizativos y logísticos del postgrado se han mantenido en constante actividad teniendo en cuenta que han sido sorteadas todo tipo de vicisitudes, fundamentalmente en lo que se refiere al apoyo económico ofrecido por parte de organismos del Estado e instituciones privadas que desde los inicios ha ido mermando hasta casi desaparecer.

En cuanto a las ayudas y becas para egresados de la UCV también han disminuido por falta de recursos y el apoyo de donaciones y financiamiento por parte de la industria privada ha disminuido en la última década pro-

ducto de las restricciones que afectan a este sector.

Sin embargo, se plantean cambios importantes que se espera incorporar en las nuevas cohortes tanto para dar respuesta a las necesidades que se presentan constantemente en los estudiantes como para adaptarnos a los nuevos requerimientos que exige la sociedad. En ese sentido consideramos que la visión retrospectiva que presentamos nos permitirá análisis a futuro a fin de llevar a cabo cambios favorecedores adecuados a los objetivos y metas finales, así como fortalecer los resultados positivos que se recogen a lo largo de estos casi veinte años.

Actualmente, bajo la Coordinación que asume el Prof. Idalberto Águila (2004), se avanza hacia posibles modificaciones y actualizaciones en el pénsium y se plantean nuevos retos para posibilitar la realización de estos estudios de cuarto nivel a distancia contando con las plataformas informáticas de las que dispone actualmente la UCV.

Cuadro 1  
Resultados académicos: Trabajos de grado culminados

Título del trabajo	Autor	Tutor
<b>Iª Maestría (1986-1988)</b>		
Sipomat. Tecnología constructiva a base de lámina delgada de acero galvanizado para la producción de viviendas de bajo costo.	MSc. Alejandra González	Henrique Hernández
<b>IIª Maestría (1989-1991))</b>		
Omniblock. La mampostería estructural de bloques de concreto. Una opción para la construcción de viviendas de bajo costo.	MSc. Mercedes Marrero	Alfredo Cilento
Entretech. Sistema de techo y entrepiso de construcción progresiva de lámina metálica.	MSc. Rebeca Velasco	Henrique Hernández
Sitech. Sistema de techo a base de lámina metálica. Una respuesta para la vivienda de bajo costo de construcción progresiva en Venezuela.	MSc. Beatriz Hernández	Henrique Hernández
Ferrocamp. Componentes constructivos de mortero armado para viviendas de bajo costo de desarrollo progresivo.	MSc. Cecilia Saloni	Carmen Yáñez
Ferrotech. Componente constructivo de cerramiento horizontal de mortero armado para vivienda de bajo costo de desarrollo progresivo.	MSc. Antonio Méndez	Carmen Yáñez
Vivienda progresiva de alta densidad y baja altura.	MSc. Emigdio Araujo	Carmen Yáñez
Iluminación y ventilación natural en aulas ubicadas en climas tropicales a través de componentes de concreto.	MSc. Marieva Payares	Henrique Hernández
<b>IIIª Maestría (1992-1994)</b>		
Propuesta de aplicación del mortero armado en viviendas progresivas.	MSc. Laura Ramírez	Alfredo Cilento S.
Sistema constructivo con estructura de entramado metálico para viviendas multifamiliares de desarrollo progresivo.	MSc. Juan Carlos Barroeta	Alfredo Cilento S.
La construcción progresiva de los elementos de la infraestructura de los servicios urbanos: vialidad y drenaje de aguas pluviales.	MSc. Ingrid Suárez	Henrique Hernández

Cuadro 1 (cont.)

## Resultados académicos: Trabajos de grado culminados

Título del trabajo	Autor	Tutor
<b>IVª Maestría (1994-1996)</b>		
Sistema constructivo de componentes laminares de acero y concreto como esqueleto resistente de la vivienda progresiva.	MSc. Lara Pedroso	José A. Peña
Sistema constructivo de escaleras prefabricadas en concreto armado con drenaje de aguas pluviales para terrenos en pendiente.	MSc. Ivón Gentile	José A. Peña y Antonio Conti
Tecnología alternativa de producción de cemento puzolánico con ceniza de cascarilla de arroz.	MSc. Idalberto Águila	Milena Sosa
Técnica constructiva para la producción de componentes mixtos de mortero de cemento y tabelones de arcilla para paredes y losas.	MSc. Ana Cristina Díaz	Carmen Yáñez
<b>Vª Maestría (1998-2000)</b>		
Fundamentos geométricos del arco semielipsoidal triarticulado.	MSc. Rafael G. Páez	Luis Marcano
Sistema modular prefabricado para placa de fundación superficial reticular alveolada. Una opción para la vivienda de bajo costo sobre suelos con amenaza geotécnica.	MSc. Augusto Márquez	Alfredo Cilento S.
Una propuesta de mampostería estructural con madera de pino caribe para la construcción de paredes portantes.	MSc. Argenis Lugo	Ana Loreto
<b>VIª Maestría (2001-2002)</b>		
Habilitación de edificaciones en zonas de barrios. Caracterización. Diagnóstico y propuesta de reforzamiento estructural.	MSc. Paola Cano	Domingo Acosta
Plan de dotación de alojamiento para situaciones de emergencia y desastres de la región metropolitana de Caracas. Escenario de sismo en el Sector Quebrada Anaucó, San Bernardino, Caracas.	MSc. Marlene Da Rocha	Alfredo Cilento S.
<b>IIª Especialización (2001-2002)</b>		
Instalaciones sanitarias en viviendas de mampostería. Conducción de aguas blancas y disposición de aguas servidas.	Esp. Jorge López	Domingo Acosta
Techos transformables en entrepisos de madera para viviendas progresivas.	Esp. Guillermo García	Beatriz Hernández
<b>VIIª Maestría (2003-2004)</b>		
Trabajos actualmente en desarrollo		
<b>IIIª Especialización (2001-2002)</b>		
Trabajos actualmente en desarrollo		

## Notas

1 A este respecto el Prof. Domingo Acosta manejaba a través de sus cursos de metodología mejoras en la productividad (ver Acosta, 1986).

2 A propósito del tema de la construcción progresiva, el IDEC se aboca desde sus inicios a esta investigación y de alguna manera la mayoría de sus investigaciones han tenido que ver con este tema. Encontramos que algunas publicaciones en torno a esto pueden ser: Cilento, 1988, 1992 y 1999. Igualmente, ver Lovera, 1985; Marrero, 1994 y Hernández S., 2001.

3 El PEGHAL intenta integrar la experiencia nacional en materia de gestión local, organización comunitaria, urbanismo, tecnología y financiamiento de la vivienda popular, mediante la construcción de un proyecto habitacional experimental (Cilento et al., 1997, p. 9).

4 A este respecto encontramos las investigaciones llevadas a cabo por el Prof. Ernesto Curiel (1982, 1989, 1993, 1998, 2000, 2001, 2002, 2003). Ver también: Siem y Sosa, 2001; Sosa y Siem, 2004a y 2004b; Acosta, 2002; Cilento, 2002.

## Referencias bibliográficas

- Acosta, D. (1986) "Una propuesta para mejorar la construcción de viviendas: aplicación de métodos para planificar la producción", *Tecnología y Construcción* 2, IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Acosta, Domingo (1998) Programa de Postgrado del Instituto de Desarrollo Tecnológico de la Construcción. Mimeo. Caracas. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. FAU-UCV.
- Acosta, Domingo (2002) *Arquitectura y construcción sostenibles: propuestas y experiencias profesionales y académicas*. Trabajo de ascenso a nivel "Asociado" del escalafón de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Cedrés, S. (1995) "Aprovechamiento de la infraestructura física de Salud" en *Tecnología y Construcción* 11-II. IDEC/FAU-UCV, Caracas.

- Cedrés, S. (1998) "Confort térmico de las edificaciones públicas de atención médica ambulatoria", en *Tecnología y Construcción* 14-II. IDEC/FAU-UCV, Caracas.
- Cedrés, S. (2001) "Los requerimientos humanos en el diseño de los establecimientos de salud", en *Tecnología y Construcción* 17-III. IDEC/FAU-UCV, Caracas.
- Cilento, A. (1988) "Autogestión de la producción de viviendas con financiamiento a corto plazo, un programa a largo plazo", *Tecnología y Construcción* 4. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Cilento, A. (1992) *Un nuevo paradigma: germinación de la vivienda con financiamiento de corto plazo*. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Cilento, A. (1999) *Cambio de paradigma del Hábitat*. Consejo de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC/Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico-CDCH. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Cilento, Alfredo (2002) "Hogares sostenibles de desarrollo progresivo", *Tecnología y Construcción* 18-III. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Cilento, Alfredo; Hernández, Henrique; López, Alejandro (1997) "Programa Experimental de Gestión Habitacional Local (PEGHAL)", *Tecnología y Construcción*, 13-I. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (1982) *La arquitectura en regiones de Venezuela*. FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (1989) "Acondicionamiento ambiental", *Tecnología y Construcción* 5. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (1993) "Las temperaturas superficiales de las aguas costeras tropicales como recurso bioclimático", *Tecnología y Construcción* 9. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (1998) "El desarrollo integral de los asentamientos rurales. Caracas", *Tecnología y Construcción*, 14-II. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (2000) *Elementos para el diseño de edificaciones en paisajes de riveras*. Ediciones Biblioteca FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (2001) "Las construcciones sustentables: de lo general a lo particular", *Tecnología y Construcción* 17-II. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Curiel C., E. (2002) "Algunos antecedentes acerca de las relaciones arquitectura-naturaleza", *Tierra Firme* n° 76, año 19, vol. XIX.
- Curiel C., E. (2003) "El diseño en la integración de los sistemas artificiales y naturales", *Interciencia*, vol. 28, n° 8, agosto: 482-486.
- Hernández O., H. (1986) "Programa de Incentivos a la Innovación en la producción y comercialización de materiales y componentes para el Hábitat popular", *Tecnología y Construcción* 2, IDEC, FAU-UCV, Caracas.
- Hernández S., Beatriz (2000) "Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción. Trabajos de la Vª Maestría", *Tecnología y Construcción* 16-III. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Hernández S., Beatriz (2001) "La vivienda de bajo costo en Venezuela", *Tecnología y Construcción* 17-I (Sección Documento). IDEC, FAU-UCV.
- Incoven (1986) "La organización de la industria de la construcción en Venezuela. Componentes y Relaciones. Equipo multidisciplinario de investigación". *Tecnología y Construcción* 2. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Lovera, A. (1985) "Tecnología y producción en la industria de la construcción", *Tecnología y Construcción* 1. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Maestría en Desarrollo Tecnológico de la Construcción (1985) Programa. Mimeo. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC. FAU-UCV. Caracas.
- Maestría (IIIª) en Desarrollo Tecnológico de la Construcción (1993) Programa. Mimeo. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC. FAU-UCV. Caracas.
- Marrero, M. (1994) "Insumos para viviendas progresivas", *Tecnología y Construcción* 10-II. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Marrero, M. (1995) "Adelantarse al siniestro", *Revista Inmuebles* n° 22
- Marrero, M. (1998) "Arquitectos, despertad, si vuestra obra nos mata ¿qué señor os premiará?", *Revista Entre rayas* n°23.
- Marrero, M. (1999) "Mitigación de riesgos de los desastres socio-naturales". *Revista Colegio de Ingenieros de Venezuela* n° 374. Caracas.
- Marrero, M. (2000) La producción académica de la UCV como agente reductor de la vulnerabilidad ante desastres socio naturales. El Proyecto COMIR. Sección Documento, *Tecnología y Construcción* 16-I. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Marrero, M. (2004) "Programa Académico Comir-UCV. El riesgo ante desastres socio naturales como tema transversal". *Revista DICORI*. Caracas. FAU-UCV. Año 2. Diciembre 2004.
- Marrero, M.; Márquez, A (2003) "Tecnologías para prevenir y mitigar desastres en zonas de alto riesgo", *Tecnología y Construcción* 19-III. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Siem, G.; Sosa, M. E. (2001) "Revisión de las normas venezolanas sobre exigencias térmicas, acústicas y de iluminación bajo una perspectiva de sostenibilidad", *Tecnología y Construcción* 17- II, IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Síntesis de la evaluación de Postgrado en Desarrollo Tecnológico de la Construcción (1995). Mimeo. Coordinación Docente. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC), FAU-UCV. Caracas.
- Sosa, Milena (1993) Informe de actividades de la IIIª Maestría en Desarrollo Tecnológico de la Construcción. Coordinación Docente. Mimeo. IDEC, FAU-UCV. Caracas.
- Sosa, M. E.; Siem, G. (2004a) *Guía del consumidor de Energía Eléctrica*. Proyecto Agenda Ciudad. FONACIT/IDEC-UCV.
- Sosa, M. E.; Siem, G. (2004b) *Manual de diseño de edificaciones energéticamente eficientes*. Proyecto Agenda Ciudad. FONACIT/ IDEC-UCV.
- Wertheim, U. (1994) "La edificación preescolar en México, Cuba y Venezuela: estudio de casos", en *Tecnología y Construcción* 10-I. IDEC/FAU-UCV, Caracas.
- Wertheim, U. (1997) "Requerimientos generales para el diseño de edificaciones preescolares. Resultados de la investigación", en *Tecnología y Construcción* 13-I. IDEC/FAU-UCV, Caracas.



# CONDES

Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia

Es un ente de permanente asesoría y consulta del Consejo Universitario, adscrito al Vice Rectorado Académico, destinado a diseñar y ejecutar una política científica que comprende la elaboración de los fundamentos teóricos; y el establecimiento de mecanismos para estimular, financiar, difundir y promocionar la investigación en la Universidad como contribución al desarrollo del país.

## Visión

El CONDES, es una unidad Académico-administrativa de apoyo, que hará posible la consolidación de una comunidad científica, mediante: el financiamiento de proyectos y programas de investigación; el entrenamiento para la divulgación de sus resultados, la incorporación; de jóvenes que garanticen la continuidad de las líneas y áreas; y, el reconocimiento a la labor realizada.

## Misión

Coordinar, estimular y difundir la investigación en el campo científico y en el de los estudios humanísticos y sociales, mediante la ejecución de programas, planes y proyectos académicos que integran las actividades científico-tecnológicas con las de docencia, de pre y postgrado, para así dar respuesta a las necesidades y demandas del entorno regional, nacional e internacional.

## Objetivos

General:

Establecer vinculación con los diferentes entes que realizan actividades de investigación.

Específicos:

Establecer interrelación con dependencias de investigación de LUZ, para conocer los planes y proyectos de las mismas.

Realizar acciones concernientes a la difusión y divulgación de las actividades de investigación.

Fomentar la actualización del personal de investigación.

Conocer y divulgar las actividades de apoyo a la investigación que realizan los organismos centrales de investigación (CONICIT, FUNDACITES, etc.)

Mantener relación estrecha entre las actividades de investigación y Postgrado.

## Programas de Financiamiento del CONDES

Programas y Proyectos de Investigación:

El CONDES, contribuye con el desarrollo de la investigación científica y humanística realizada por los miembros del personal Docente y de Investigación de LUZ o cursantes de postgrados.

Equipo:

Apoyar a los investigadores en la adquisición de equipos de gran envergadura, contribuyendo al mejor funcionamiento de las actividades científicas que se realizan por partes de aquellos grupos motivados a trabajar de manera interdisciplinaria.

Asistencia a Eventos y Reuniones científicas:

Promoción y apoyo a la comunidad científica de investigadores para la asistencia a diferentes eventos nacionales e internacionales con el fin de enriquecer la formación académica a través del intercambio entre pares.

Organización de Eventos científicos:

Apoyo a la realización de eventos enmarcados en el desarrollo de las actividades de investigación.

Cursos, entrenamiento y pasantías:

El CONDES financia la asistencia a cursos, entrenamiento y pasantías dentro y fuera del país.

Revistas científicas:

Para cumplir su función de divulgación científica, el CONDES asigna fondos para la edición de revistas arbitradas, siempre y cuando cumplan con la rigurosidad científica exigida a nivel nacional e internacional.



Dirección

Av. 4 Bella Vista con calle 74. Edif. FUNDALUZ. Piso 10. Maracaibo, Edo. Zulia

Código Postal: 4002. Telf./fax: (0261) 926307, 926308, 596860.

Página Web: [www.condes.luz.ve](http://www.condes.luz.ve). E-mail: [condes@europa.ica.luz.ve](mailto:condes@europa.ica.luz.ve), [condes@neblina.reacciun.ve](mailto:condes@neblina.reacciun.ve)

## Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos (\*)

Carlota Pérez

Una revolución tecnológica puede ser definida como un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo. Se trata de una constelación de innovaciones técnicas estrechamente interrelacionadas, la cual suele incluir un insumo<sup>1</sup> de bajo costo y uso generalizado —con frecuencia una fuente de energía, en otros casos un material crucial— además de nuevos e importantes productos, procesos, y una nueva infraestructura. Esta última usualmente hace avanzar la frontera, en cuanto a la velocidad y confiabilidad del transporte y las comunicaciones, a la vez que reduce drásticamente el costo de su utilización.

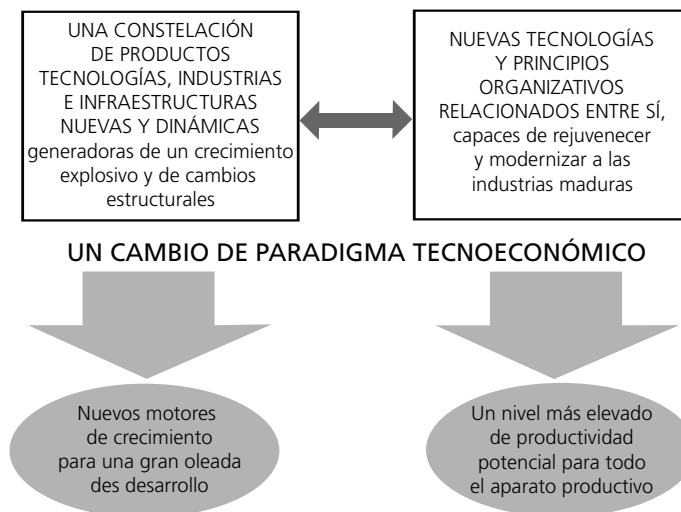
La irrupción de esas importantes constelaciones de industrias innovadoras en un lapso breve podría ser razón suficiente para llamarlas ‘revoluciones tecnológicas’. Sin

embargo, lo que les garantiza semejante denominación para el propósito que nos ocupa es que cada uno de esos conjuntos de saltos tecnológicos se difunde mucho más allá de los confines de las industrias y sectores donde se desarrolló originalmente. Cada uno ofrece un conjunto de tecnologías genéricas y principios organizativos interrelacionados entre sí que hacen posible e inducen un salto cuántico de la productividad potencial para la inmensa mayoría de las actividades económicas (diagrama 1). Esto lleva cada vez a la modernización y regeneración del sistema productivo en su conjunto, de manera que el promedio general de eficiencia se eleva a nuevos niveles cada 50 años aproximadamente.

El principal vehículo de difusión de esas ‘herramientas’ genéricas —duras, blandas e ideológicas— cuyo conjunto modifica la frontera de óptima práctica para todos, es lo que la autora ha denominado un ‘paradigma

(\*) El texto que aquí se presenta es la transcripción del capítulo 2 (pp. 32-47) del libro de Carlota Pérez: *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. Siglo XXI Editores, México, 2004, 270 pp.

Diagrama 1



tecnoeconómico'<sup>2</sup>. Se trata de la óptima práctica 'económica' porque cada transformación tecnológica trae consigo un importante cambio en la estructura de precios relativos, guiando a los agentes económicos hacia el uso intensivo de los nuevos insumos asociados a tecnologías más poderosas. Es un 'paradigma' en el sentido kuhniano (Kuhn, 1962), porque define el modelo y el terreno de las prácticas innovadoras 'normales', prometiendo el éxito a quienes sigan los principios encarnados en las industrias-núcleo de la revolución.

Cada revolución tecnológica, entonces, es una explosión de nuevos productos, industrias e infraestructuras la cual conduce gradualmente al surgimiento de un nuevo paradigma tecnoeconómico capaz de guiar a los empresarios, gerentes, innovadores, inversionistas y consumidores, tanto en sus decisiones individuales como en su interacción, durante todo el período de propagación de ese conjunto de tecnologías.

### Cinco revoluciones tecnológicas en doscientos años

En varios momentos de sus reflexiones acerca del desarrollo, Simon Kuznets exploró la noción de innovaciones marcadoras de época como aquellas capaces de inducir cambios significativos en la dirección del crecimiento. En su conferencia de 1971, cuando recibió el Premio Nobel, afirmó: "Los grandes adelantos en la marcha del saber humano, aquellos que constituyeron fuentes dominantes de crecimiento sostenido durante largos períodos y que se propagaron a una parte importante del mundo fueron innovaciones trascendentales. Y el curso cambiante de la historia económica quizá pueda subdividirse en épocas económicas, cada una de las cuales se identificaría por una innovación trascendental que tuviera las características de crecimiento que generó..." (Kuznets, 1971, en Kuznets, 1973, p. 166).

En ese caso particular se refería sobre todo a épocas de varios siglos, de las cuales el capitalismo desde la revolución industrial sería una. Sin embargo, el mismo año Kuznets afirmó que era "difícil concebir a una etapa como algo estático, como parte de un proceso en el cual su surgimiento y desaparición final son los únicos cambios pertinentes e importantes". Por lo tanto, contemplaba "secuencias dentro de cada etapa" como "parte indispensable de una teoría de etapas" (Kuznets, 1973, p. 215; cursivas en el original).

Lo que sostiene este libro es que el crecimiento económico desde finales del siglo XVIII ha atravesado por cinco etapas distintas, asociadas con cinco revoluciones tecnológicas sucesivas. Esto ha sido captado por la imaginación popular, la cual designa los períodos relevantes según las tecnologías más notables. Revolución industrial fue el nombre dado a la irrupción de la máquina y la inauguración de la era industrial. A mediados del siglo XIX era común que la gente se refiriera a su tiempo como la era del vapor y los ferrocarriles y, más adelante, cuando el acero reemplazó al hierro y la ciencia transformó a la industria, el nombre fue el de era del acero y la electricidad. Hacia 1920 se habló de la era del automóvil y la producción en masa, y desde la década de los setenta, las denominaciones era de la información o sociedad del conocimiento son cada vez más comunes. El cuadro 1 identifica las cinco revoluciones tecnológicas.

Cada una de estas constelaciones revolucionarias irrumpe en un país particular, y algunas veces sólo en una región particular. Lancashire fue con mucho la cuna y el símbolo de las industrias clave de la primera revolución industrial, de la misma manera que *Silicon Valley* lo ha sido para la revolución microelectrónica. De hecho, cada revolución tecnológica se desarrolla originalmente en un país-núcleo, el cual actúa como líder económico mundial durante esa etapa. Ahí se despliega completamente y de ahí se propaga a otros países. Las primeras dos revoluciones fueron lideradas por Gran Bretaña, la cuarta y la quinta actual por Estados Unidos. La tercera se caracterizó por un complejo núcleo triple, formado por el viejo gigante —aún inmensamente poderoso— que era Gran Bretaña, y dos dinámicos retadores, Alemania y Estados Unidos (ver cuadro 1, columna 3). Esto es particularmente importante porque, aunque las oleadas de desarrollo que impulsan las revoluciones tecnológicas en el largo plazo son fenómenos mundiales, la propagación del cambio ocurre en forma gradual y se dirige desde el núcleo hacia la periferia. Esto significa que la datación del despliegue de la revolución no es la misma para todos los países y que dicho despliegue puede demorarse hasta dos o tres décadas en algunos casos (ver al respecto los capítulos 5, sección F y 6, sección B, en este libro).

Antes de articularse como una constelación y de ser reconocida como tal, cada revolución tecnológica pasa por un período de gestación cuya duración puede ser muy larga, por lo cual las innovaciones que contribuyen a configurarla pueden haber existido durante mucho tiempo. Esto dificulta el establecimiento de una fecha de inicio para cada revolución y por ello lo que parecería más razonable es señalarla con un período amplio<sup>3</sup>.

No obstante, aquí se sugiere que para que una sociedad se enrumbé decididamente en la dirección de un nuevo conjunto de tecnologías, debe aparecer un ‘atractor’ muy visible, que simbolice todo el nuevo potencial y sea capaz de despertar la imaginación tecnológica y de negocios de una pléyade de pioneros. Este atractor no puede ser un mero salto técnico. Su enorme poder reside en que además sea barato o deje en claro que los negocios basados en las innovaciones asociadas con él tendrán un costo competitivo. Ese evento es lo que se define aquí como el *big-bang* de la revolución (cuadro 1, columna 4).

Cuando en 1771 se puso en funcionamiento la planta hiladora de algodón de Arkwright en el poblado de Cromford, Inglaterra, se vieron con claridad las rutas futuras hacia la mecanización de bajo costo en textiles de algodón y otras industrias. Sesenta años después, en 1829, el mundo de las ferrovías y la energía de vapor fue anunciado por el triunfo de la locomotora a vapor *Rocket* de Stephenson en el concurso para la línea de ferrocarril de Liverpool a Manchester. En 1875, Carnegie puso en funcionamiento la siderúrgica de Bessemer de alta eficiencia, inaugurando con ella la era del acero. Por supuesto, estos eventos únicamente se pueden singularizar viéndolos con mirada retrospectiva, no sólo porque en su momento eran obvios exclusivamente para una pequeña comunidad de empresarios y técnicos, sino también porque su florecimiento o no en un país particular depende de un conjunto complejo de circunstancias. En el caso de la tercera revolución, por ejemplo, no estaba para nada claro alrededor de 1870 que Inglaterra se quedaría atrás (*falling behind*) y serían Estados Unidos y Alemania quienes explotarían hasta sus últimas consecuencias el potencial de generación de riqueza de esa revolución, lo cual les

permitiría no sólo dar un salto adelante en el desarrollo (*catching up*) sino también tomar la delantera (*forging ahead*)<sup>4</sup>. De hecho, podría argumentarse que haría falta identificar dos saltos tecnológicos, uno para cada país implicado en esta oleada. Otras opciones son quizás menos controversiales. El Ford Modelo-T luce como el atractor obvio de la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. Sin embargo, la datación precisa no es evidente. El verdadero Modelo-T producido en masa, fabricado en líneas rodantes de ensamblaje, sólo fue posible en 1913. Sin embargo, aun sin la línea de ensamblaje completa, el primer Modelo-T de 1908 era ya el prototipo claro de los productos estandarizados, idénticos, característicos del futuro patrón de producción. También prefiguraba los costos decrecientes que lo harían accesible a la masa de la población. Finalmente, el primer microprocesador de Intel en 1971, el primero y más sencillo de los ‘computadores en un *chip*’ puede verse como el nacimiento de la Era de la Informática, basada en el sorprendente poder de la microelectrónica barata.

Así, el empeño en determinar una fecha precisa para el *big-bang*<sup>5</sup> de cada revolución no es más que un artificio útil para facilitar la comprensión de la cadena de procesos siguiente. El evento en cuestión, aunque pequeño en apariencia y relativamente aislado, es experimentado por los pioneros de su tiempo como el descubrimiento de un nuevo territorio, como un poderoso anuncio de lo que esas tecnologías pueden ofrecer en el futuro y como un llamado a los emprendedores a la acción.

En cambio, cualquier intento por indicar una fecha de finalización para cada revolución resultaría irrelevante. Es verdad que la sociedad puede interpretar ciertos eventos como heraldos del ‘fin de una era’, tal como ocurrió

Cuadro 1  
Cinco revoluciones tecnológicas sucesivas, 1770-2000

Revolución tecnológica	Nombre popular de la época	País o países-núcleo de la revolución	Big-bang iniciador	Año
Primera	Revolución industrial	Inglaterra	Apertura de la hilandería de algodón de Arkwright en Cromford	1771
Segunda	Era del vapor y los ferrocarriles	Inglaterra (difundiéndose hacia Europa y EEUU)	Prueba del motor a vapor Rocket para el ferrocarril Liverpool-Manchester	1829
Tercera	Era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada	EEUU y Alemania sobrepasando a Inglaterra	Inauguración de la acería Bessemer de Carnegie en Pittsburgh, Pennsylvania	1875
Cuarta	Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa	EEUU y Alemania (rivalizando al inicio por el liderazgo mundial). Difusión hacia Europa	Salida del primer modelo “T” de la planta Ford en Detroit, Michigan	1908
Quinta	Era de la informática y las telecomunicaciones	EEUU (difundiéndose hacia Europa y Asia)	Anuncio del microprocesador Intel en Santa Clara, California	1971

con la crisis energética de 1973 y el colapso del acuerdo de Bretton Woods sobre el dólar. Sin embargo, como se discutirá en el próximo capítulo, cada conjunto de tecnologías pasa por un difícil y prolongado período durante el cual se hace cada vez más visible el agotamiento de su potencial. Este fenómeno es determinante para la interpretación aquí presentada. Al irrumpir una revolución tecnológica, la lógica y los efectos de su predecesora dominan aún y ejercen una poderosa resistencia. El cambio generalizado hacia la 'lógica de lo nuevo' requiere dos o tres décadas turbulentas de transición, en las que la instalación exitosa de las capacidades nuevas y superiores acentúa la declinación de las viejas. Para el momento en que es proceso concluye, de la revolución anterior apenas queda el rastro.

### Cinco constelaciones de nuevas industrias e infraestructuras

Cada revolución tecnológica es resultado de la interdependencia sinérgica de un grupo de industrias con una o más redes de infraestructura. El cuadro 2 identifica las constelaciones que conforman cada una de las cinco revoluciones.

Las tecnologías y productos constituyentes de una revolución no son solamente aquellos que experimentan los mayores saltos. Con frecuencia la articulación de las tecnologías nuevas con algunas de las viejas es lo que genera el potencial revolucionario. De hecho, muchos de los productos e industrias que aparecen juntos en la nueva constelación habían existido ya durante algún tiempo, bien en un papel económico relativamente menor o como complemento importante de las industrias predominantes. Éste fue el caso del carbón y el hierro, los cuales después de una larga historia de uso antes y durante la Revolución industrial se transformaron, gracias a la máquina de vapor, en las industrias motrices de la era del ferrocarril. Ya desde la década de 1880, el petróleo había venido siendo desarrollado para múltiples usos por una industria sumamente activa; algo similar se puede decir acerca del motor de combustión interna y del automóvil, el cual fue producido durante bastante tiempo como vehículo de lujo. Pero es la conjunción de los tres con la producción en masa lo que los hace conformar una verdadera revolución. La electrónica existía ya desde comienzos de siglo y en cierta manera fue decisiva en los años veinte; los transistores, semiconductores, computadoras y controles eran ya tecnologías importantes para los sesenta y aun antes. Sin embargo, es sólo el microproce-

sador en 1971, cuando el nuevo y vasto potencial de la microelectrónica *barata* se hace visible, la noción de 'una computadora en un *chip*' enciende la imaginación, y todas las tecnologías relacionadas con la revolución informática se reúnen en una poderosa constelación.

Con frecuencia se ha sugerido que la biotecnología, la bioelectrónica y la nanotecnología podrían conformar la próxima revolución tecnológica. Ciertamente, en la actualidad estas tecnologías se están desarrollando intensamente dentro de la lógica de la sociedad informática. Parecerían estar en una etapa equivalente a la de la industria petrolera y del automóvil a finales del siglo XX, con la televisión de tubos, el radar y los equipos analógicos de control y de telecomunicaciones. La ruptura clave que podría hacerlas baratas y permitirles movilizar las fuerzas de la vida y el poder contenido en lo infinitamente pequeño es impredecible aún. Aparte de las cuestiones éticas, ese salto tendrá mayor probabilidad de ocurrir cuando la actual revolución informática se acerque al límite de su potencial de generación de riqueza, como se discutirá en el capítulo 3 [de este libro].

Así, cada revolución combina productos e industrias verdaderamente nuevos con otros preexistentes, redefinidos. Cuando éstos son articulados por saltos tecnológicos críticos en un conjunto de oportunidades de negocio poderosas, interactivas, coherentes y capaces de influir en toda la economía, su impacto agregado puede hacerse verdaderamente ubicuo.

Las redes de infraestructura existentes pueden extender su alcance y con ello marcar diferencias cualitativas importantes. Los ferrocarriles de *hierro* de la segunda revolución tecnológica llevaron hacia redes *nacionales* de transporte y telégrafo. Los ferrocarriles de *acero*, junto con los vapores y el telégrafo mundial de la tercera revolución, crearon *redes* transcontinentales y facilitaron el funcionamiento de verdaderos mercados internacionales. En lo concerniente a la electricidad, el montaje de las redes eléctricas básicas convirtió a la industria de equipamiento eléctrico en uno de los principales motores del crecimiento en la tercera revolución; mientras que, durante la cuarta, fue su condición de servicio público universal, en toda empresa y en todo hogar, lo que la convirtió en una infraestructura crítica para la difusión de la revolución de la producción en masa.

Finalmente, es importante notar que cada constelación contiene muchos sistemas tecnológicos, desarrollados a diversos ritmos y en una secuencia a menudo dependiente de los lazos de retroalimentación entre ellos. La revolución informática comienza con la explosión de los *chips* y el *hardware*, cuyo crecimiento condujo al flo-



recimiento del *software* y los equipamientos de telecomunicaciones, seguidos por la explosión de internet y así sucesivamente. Cada uno se fue beneficiando de los avances técnicos y de mercado logrados por los otros, a la vez que favorecía el mayor desarrollo de aquéllos. Lo mismo pudo verse en el despliegue del potencial de la tercera revolución, cuando el impacto del acero barato se dejó sentir primero en las vías férreas, los barcos y la ingeniería civil, y más tarde en el equipamiento de las nuevas industrias químicas y eléctrica. La importancia particular de algunos de estos sistemas tecnológicos y su aparición secuencial hace que luzcan como revoluciones separadas y no como lo que son, sistemas interdependientes bajo un paraguas común más amplio.

### Cinco paradigmas tecnoeconómicos; cinco cambios en el sentido común organizativo

La irrupción de un conjunto de nuevas industrias poderosas y dinámicas acompañadas por una infraestructura facilitadora, obviamente va a tener enormes consecuencias tanto en la estructura industrial como en las direcciones preferenciales de la inversión durante el período. Pero, como se indicó antes, los viejos modelos organizativos no pueden aprovechar todas las ventajas del nuevo potencial. Las nuevas posibilidades y sus requerimientos también desatan una profunda transformación en el 'modo de hacer las cosas' en toda la economía y

Cuadro 2  
Las industrias e infraestructuras de cada revolución tecnológica

Revolución tecnológica País-núcleo	Nuevas tecnologías e industrias nuevas o redefinidas	Infraestructuras nuevas o redefinidas
Primera: Desde 1771, la Revolución industrial. Inglaterra	Mecanización de la industria del algodón, Hierro forjado, Maquinaria	Canales y vías fluviales, Carreteras con peaje, Energía hidráulica, (con molinos de agua muy mejorados)
Segunda: Desde 1829, era del vapor y los ferrocarriles. Inglaterra (difundiéndose hacia Europa y EEUU)	Máquinas de vapor y maquinaria (de hierro, movida con carbón) Hierro y minería del carbón (ahora con un rol central en el crecimiento)* Construcción de ferrocarriles Producción de locomotoras y vagones Energía de vapor para numerosas industrias (incluyendo la textil)	Ferrocarriles (uso del motor a vapor) Servicio postal estandarizado de plena cobertura Telégrafo (sobre todo nacional, a lo largo de las líneas de ferrocarril) Grandes puertos, grandes depósitos y grandes barcos para la navegación mundial Gas urbano
Tercera: Desde 1875, era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada. EEUU y Alemania sobrepasando a Inglaterra	Acero barato (especialmente Bessemer) Pleno desarrollo del motor a vapor para barcos de acero, Ingeniería pesada química y civil, Industria de equipos eléctricos Cobre y cables, Alimentos enlatados y embotellados, Papel y empaques	Navegación mundial en veloces barcos de acero (uso del Canal de Suez) Redes transnacionales de ferrocarril (uso de acero barato para la fabricación de rieles y pernos de tamaño estándar) Grandes puentes y túneles, Telégrafo mundial Teléfono (sobre todo nacional) Redes eléctricas (para iluminación y uso industrial)
Cuarta: Desde 1908, era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. EEUU (con Alemania rivalizando por el liderazgo mundial). Difusión hacia Europa.	Producción en masa de automóviles Petróleo barato y sus derivados Petroquímica (sintéticos), Motor de combustión interna para automóviles, transporte de carga, tractores, aviones, tanques de guerra y generación eléctrica Electrodomésticos, Alimentos refrigerados y congelados,	Redes de caminos, autopistas, puertos y aeropuertos, Redes de oleoductos Electricidad de plena cobertura (industrial y doméstica), Telecomunicación analógica mundial (para teléfono, télex y cablegramas) alámbrica e inalámbrica
Quinta: Era de la informática y las telecomunicaciones. EEUU (difundiéndose hacia Europa y Asia)	La revolución de la información: Microelectrónica barata, Computadoras, software, Telecomunicaciones Instrumentos de control Desarrollo por computadora de biotecnología y nuevos materiales	Comunicación digital mundial (cable, fibra óptica, radio y satélite) Internet/Correo y otros servicios electrónicos, Redes eléctricas de fuentes múltiples y de uso flexible Transporte físico de alta velocidad (por tierra, mar y aire)

(\*) Estas industrias adquieren un nuevo papel y dinamismo cuando sirven de materia prima y combustible para los ferrocarriles y la maquinaria del mundo.

más allá. Por lo tanto, cada revolución tecnológica ineluctablemente induce un cambio de paradigma.

Un paradigma tecnoeconómico es, entonces, un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más afectiva de aplicar la revolución tecnológica y usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía. Cuando su adopción se generaliza, estos principios se convierten en la base del sentido común para la organización de cualquier actividad y la reestructuración de cualquier institución.

El surgimiento de un nuevo paradigma tecnoeconómico afecta las conductas relacionadas con la innovación y la inversión de tal manera que puede compararse a una fiebre del oro o al descubrimiento de un nuevo y vasto territorio. Se trata de un amplio espacio de diseño, productos y beneficios<sup>6</sup>, cuya apertura enciende rápidamente el fuego de la imaginación de ingenieros, empresarios e inversionistas, quienes a través de sus múltiples experimentos con el nuevo potencial creador de riqueza van generando las prácticas exitosas y las conductas que gradualmente terminan definiendo la nueva frontera de óptima práctica.

La acción de estos agentes pioneros abre el camino, permitiendo el surgimiento de externalidades y condicionamientos crecientes —incluyendo la experiencia en la producción y el entrenamiento de los consumidores— los cuales les facilitan a otros seguir su ejemplo. Los éxitos de aquéllos se convierten en una poderosa señal en dirección a las ventanas de oportunidad que ofrecen mayores ganancias. Es así como el nuevo paradigma<sup>7</sup> llega a convertirse en el nuevo ‘sentido común’ general, el cual termina por enraizarse en la práctica social, la legislación y otros componentes del marco institucional, facilitando las innovaciones compatibles y obstaculizando las incompatibles. Este mecanismo de inclusión-exclusión forma parte de la explicación del cambio técnico por revoluciones, a ser discutida en el capítulo siguiente.

El concepto de paradigma tecnoeconómico es mucho más elusivo y difícil de aprehender que el de revolución tecnológica. Es, sin embargo, tan poderoso como aquél, si no más, en términos de la dirección de la gran transformación que sigue al salto tecnológico de una revolución. Su análisis y descripción, en cada caso particular, es crucial para identificar dos rasgos importantes de la dirección del cambio en términos de discontinuidades organizativas: el primero es el conjunto de principios que contribuye a la creciente comprensión mutua entre los actores contemporáneos en sus decisiones e interacciones; el segundo es el isomorfismo en los cambios transmitidos de una institución a otra, comenzando con las empresas.

La tarea es exigente. Dado que un paradigma tecnoeconómico es una suerte de mapa mental de las opciones de óptima práctica, su reconstrucción se hace, en parte, comprendiendo los aspectos de aplicabilidad universal de las tecnologías genéricas mismas y, en parte, mediante la identificación de los principios del sentido común general que penetran la cultura del período. Las tecnologías genéricas se identifican con facilidad, por supuesto: mecanización, energía de vapor, electricidad, producción en masa, TIC (tecnologías de información y comunicación), etc. Los principios y líneas maestras son menos obvios, aunque al menos en la actual era informática miles de consultores han diseñado tablas del tipo ‘antes y ahora’ para indicar la dirección precisa del cambio en la mejor práctica competitiva. Algo similar ocurrió con el tercer paradigma, cuando las sociedades de ingenieros mecánicos desarrollaron la óptima práctica estableciendo estándares y difundiéndolos entre los industriales (Chandler, 1977, pp. 281-283). En aquel momento, se enseñaron versiones modificadas de las primeras ideas de Taylor. Décadas más tarde, con el paradigma de la producción en masa, la versión del taylorismo aplicada a la línea de ensamblaje, llamada ‘gerencia científica’ (en su forma ‘fordista’)<sup>8</sup>, se enseñó y aplicó en todo el espectro industrial.

La tarea se torna más difícil cuanto más lejos se vaya en dirección del pasado, porque en la vida real un paradigma es sobre todo un modelo imitativo, construido con principios implícitos pronto convertidos en ‘talento’ inconsciente y más tarde subsumidos en reglas prácticas<sup>9</sup>. Así, la identificación explícita de esas líneas maestras puede no encontrarse con facilidad en los registros históricos. Sin embargo, pueden abstraerse de la lógica de las tecnologías genéricas del período así como de la conducta de las empresas, tal como fueran descritas en los registros contemporáneos y en los análisis históricos. Un buen ejemplo de esto último es el libro *The visible hand* de Chandler (1977), en el cual se desarrolla una descripción ampliamente documentada de la cambiante estructura y práctica de la empresa, desde la firma personal de los primeros tiempos hasta la corporación gerencial moderna.

Sin proponerse ser exhaustivas, las listas del cuadro 3 ilustran e indican el tipo de lineamientos básicos de un paradigma tecnoeconómico.

El lector notará que los principios listados no se limitan estrictamente a la organización de la producción sino que se extienden hasta incluir la estructura de las empresas, las formas de propagación geográfica, la estructura del espacio sociopolítico y social, y algo que se aproxima al ‘ideal’ del período. Podríamos entonces hablar de un *paradigma organizativo*. Eventualmente, el marco socioinstitucional regido por esos principios básicos

permitirá el total despliegue de esa revolución tecnológica, adecuándose a ella. Por lo tanto, los mapas mentales que guiarán la eficiencia de las actividades económicas y de las no-económicas serán congruentes entre sí.

Como ejemplo, se puede observar el proceso de cambio organizativo producido por la revolución informática. Hasta 1980 aproximadamente, la organización prevaeciente que servía como marco óptimo al despliegue de la revolución de la producción en masa era la pirámide jerárquica centralizada y compartimentada por funciones. Esta estructura fue aplicada en la economía por casi todas las corporaciones, pero también fue reproducida en cualquier otra organización que confrontara una tarea vasta y

compleja como el gobierno, los hospitales, las universidades, los sindicatos y los partidos políticos, en el mundo occidental y en el sistema soviético, en los países desarrollados y en los subdesarrollados. Con la llegada de las computadoras e internet, esas grandes pirámides se revelaron rígidas y difíciles de manejar. En su lugar, la estructura en redes descentralizadas y flexibles, con un núcleo estratégico y un sistema de comunicación rápido, mostró su capacidad de adecuarse a organizaciones muchos más pequeñas<sup>10</sup>. Su sentido común, es decir, la lógica que facilita su funcionamiento fluido, reforzado por la naturaleza y capacidades de las tecnologías informáticas disponibles, se ha estado difundiendo en forma gradual y eventual-

Cuadro 3

### Un paradigma tecnoeconómico diferente para cada revolución tecnológica, desde 1770 hasta más allá del 2000

Revolución tecnológica País-núcleo	Paradigma tecnoeconómico Principios de 'sentido común' para la innovación
Primera: La 'Revolución industrial'. Inglaterra	Producción en fábricas Mecanización Productividad/Medición y ahorro de tiempo, Fluidez de movimientos (como meta ideal para máquinas movidas por energía hidráulica y para el transporte por canales y otras vías acuáticas) Redes locales
Segunda: Era del vapor y los ferrocarriles. Inglaterra (difundiéndose hacia Europa y EEUU)	Economías de aglomeración/Ciudades industriales/Mercados nacionales Centros de poder con redes nacionales, La gran escala como progreso Partes estandarizadas/Máquinas para fabricar máquinas Energía donde se necesite (vapor) Movimiento interdependiente (de máquinas y medios de transporte)
Tercera: Era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada. EEUU y Alemania sobrepasando a Inglaterra	Estructuras gigantescas (acero) Economías de escala en planta/Integración vertical Distribución de energía para la industria (electricidad) La ciencia como fuerza productiva Redes e imperios mundiales (incluyendo carteles) Estandarización universal Contabilidad de costos para control y eficiencia Grandes escalas para dominar el mercado mundial/Lo 'pequeño' es exitoso si es local.
Cuarta: Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa. EEUU (con Alemania rivalizando por el liderazgo mundial). Difusión hacia Europa	Producción en masa/Mercados masivos Economías de escala (volumen de producción y mercado)/Integración horizontal Estandarización de productos Uso intensivo de energía (con base en el petróleo) Materiales sintéticos Especialización funcional/Pirámides jerárquicas Centralización/Centros metropolitanos-suburbanización Poderes nacionales, acuerdos y confrontación mundiales
Quinta: Era de la informática y las telecomunicaciones. EEUU (difundiéndose hacia Europa y Asia)	Uso intensivo de la información (con base en la microelectrónica TIC) Integración descentralizada/Estructuras en red El conocimiento como capital/Valor añadido intangible Heterogeneidad, diversidad, adaptabilidad Segmentación de mercados/Proliferación de nichos Economía de cobertura y de especialización combinadas con escala Globalización/Interacción entre lo global y lo local Cooperación hacia adentro y hacia fuera/'Clusters' Contacto y acción instantáneas/Comunicación global instantánea

mente abarcará una muy amplia gama de instituciones donde probablemente estarán incluidas las del gobierno tanto global como local<sup>11</sup>.

Es importante notar que el paradigma tecnoeconómico sirve a la vez como impulsor de la difusión y como fuerza ralentizadora. Es un impulsor porque proporciona un modelo que puede ser seguido por todos, pero su configuración lleva tiempo —alrededor de una década o más después del *big-bang*— y, dado que cada revolución es por definición diferente de las anteriores, la sociedad tendrá que aprender los nuevos principios. Pero este aprendizaje debe sobreponerse a las fuerzas de la inercia producto de los éxitos del pasado con el paradigma anterior, cuya predominancia es el principal obstáculo para la difusión de la siguiente revolución. Estas fuerzas enfrentadas, estas batallas entre lo nuevo y lo viejo, están en el centro de toda la interpretación aquí presentada.

Por lo tanto, las transformaciones inducidas por las revoluciones tecnológicas van mucho más allá de la economía; penetran la esfera de los político e incluso las ideologías<sup>12</sup>. Éstas, a su vez, determinarán la dirección preferente de despliegue del potencial. Esta influencia mutua entre la tecnología y la política no ocurre por azar, sino por necesidad. Esto se discutirá en el capítulo 3, donde se muestra cómo el marco socioinstitucional tiene que cambiar para adaptarse a las transformaciones que ocurren en la esfera tecnoeconómica cada vez que una revolución tecnológica irrumpe en la escena.

### Revoluciones, paradigmas y grandes oleadas de desarrollo

La visión tradicional del progreso como desarrollo lineal y acumulativo es tan inadecuada como la idea de que el cambio tecnológico es continuo y aleatorio. Ambos procesos aparecen como de crecimiento constante cuando se les observa en el muy largo plazo, ignorando las grandes y pequeñas variaciones. Para algunos propósitos esto es lo adecuado. Sin embargo, una vez que se reconoce el impacto de las sucesivas revoluciones tecnológicas, y se mueve el foco en dirección del complejo conjunto de cambios interrelacionados implicado por ellas, emerge una comprensión muy diferente. El desarrollo es un proceso escalonado con enormes oleadas cada cinco o seis décadas, cada una de las cuales conlleva profundos cambios estructurales dentro de la economía y en casi toda la sociedad.

Una *oleada de desarrollo* se define aquí como el proceso mediante el cual una revolución tecnológica y su

paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad. El proceso evoluciona desde pequeños brotes, en sectores y regiones geográficas restringidas, hasta terminar abarcando la mayor parte de las actividades del país o países-núcleo, difundiéndose hacia periferias cada vez más lejanas, según la capacidad de la infraestructura de transporte y comunicaciones.

Así, cada oleada representa un nuevo estadio en la profundización del capitalismo en la vida de la gente y en su expansión por todo el planeta. Cada revolución incorpora nuevos aspectos de la vida y de las actividades productivas a los mecanismos del mercado; cada oleada amplía el grupo de países que conforma el centro avanzado del sistema y cada una extiende la penetración del capitalismo a otros rincones, dentro de cada país y de un país a otro.

Además, una revolución tecnológica, gracias al paradigma configurado en su difusión, establece un nivel nuevo y superior de productividad y de calidad promedio, alcanzable en todo el ámbito del aparato productivo. La oleada de desarrollo resultante de la completa asimilación social de su potencial termina por empujar a las economías de todos los países centrales hacia ese nivel más alto de productividad.

Esencialmente, lo que esto significa es que para que las fuerzas generadoras de riqueza de cada nuevo paradigma alcancen su máximo esplendor se requieren cambios inmensos y en correspondencia en los patrones de inversión, en los modelos de organización de máxima eficiencia, en los mapas mentales de todos los actores sociales y en las instituciones que regulan y habilitan los procesos sociales y económicos. Significa también que el progreso puede requerir cambios de rumbo significativos; que la acumulación puede requerir 'desacumulación' de tiempo en tiempo; que lo instalado puede requerir ser 'desinstalado'; que el avance continuo por ciertos caminos puede llevar a callejones sin salida, mientras otros ya se han incorporado a las nuevas caravanas de cambio; que aprender lo nuevo puede requerir desaprender mucho de lo viejo.

Por otra parte, estos cambios de dirección pueden ofrecer períodos de enorme ventaja para los recién llegados. Un cambio de paradigma abre las ventanas de oportunidad necesarias para adelantarse (*forging ahead*) y para dar alcance (*catching up*) en la carrera del desarrollo, mientras que los punteros están aprendiendo también (Pérez y Soete, 1988). Estos son, así mismo, tiempos en los cuales el exceso de inercia puede tener como conse-

cuencia el retroceso (*falling behind*). Por lo tanto, la capacidad para llevar a cabo caminos estructurales en la dirección más ventajosa es una habilidad societal muy valiosa para alcanzar el desarrollo y para, después, preservar e incrementar la ventaja a medida que van cambiando el contexto y las oportunidades.

El papel del capital financiero es determinante para habilitar los inmensos cambios de rumbo en las inversiones requeridas en cada revolución. La discusión de cómo ocurre ese proceso, junto con sus contradictorias consecuencias, será el objeto de la segunda parte de este libro.

#### Notas

1 El papel, de este insumo de bajo costo se discute en Pérez, 1983 y 1986.

2 cf. Pérez (1985) y Freeman y Pérez (1988). El término 'paradigma tecnológico', como analogía kuhniana en el área del cambio técnico, fue usado por primera vez por Giovanni Dosi (1982) para referirse a la lógica conductora de la trayectoria de tecnologías, productos e industrias individuales. La autora (Pérez, 1985) propuso usar el concepto con un sentido 'tecnoeconómico' y organicidad más incluyente para representar una suerte de *metaparadigma*, el cual abarcaría los principios fundamentales compartidos por todas las trayectorias individuales de un período. Actualmente, sin embargo, el término paradigma está siendo ampliamente usado con un sentido poco preciso, para representar una 'idea fija' acerca de algo. Así, pues, la eventual revisión de la terminología podría ser prudente para evitar mayores confusiones.

3 Esto es lo que Chris Freeman y la autora hicieron en el artículo en Dosi et al. (1988). Fue también lo que Andrew Tylecote (1992) hizo en su libro sobre la materia.

4 Se trata del uso de los conocidos términos originales de Abramovitz (1986) "catching up, forging ahead and falling behind" cuya traducción al castellano no parece haber alcanzado un acuerdo. A lo largo del texto se incluirá por lo tanto el vocablo en inglés con la traducción más adecuada para cada contexto [nota del traductor].

5 Desafortunadamente esta metáfora cosmológica también fue escogida para señalar la desregulación financiera de los años ochenta. A pesar del riesgo de confusión, el término se mantuvo aquí por describir con mucha propiedad un evento puntual en el tiempo cuya explosión abre un universo expansivo de posibilidades.

6 El concepto de 'espacio de diseño' fue propuesto por Stankiewicz (2000) para referirse a las tecnologías individuales de amplio espectro de posibilidades.

7 El término 'paradigma' será usado en algunos casos, a todo lo largo del texto, como forma abreviada de 'paradigma tecnoeconómico'.

8 El término 'fordismo' se ha popularizado para referirse al modelo de organización de la producción en masa. Sin embargo, el sentido del concepto propuesto por la escuela francesa de la 'Régulation' va más allá de las formas de organización o normas de producción para abarcar también el patrón (o modo) de consumo y el contexto institucional que los facilita. Véase Aglietta, 1986; Coriat, 1978.

9 Esto es análogo a la manera como Kuhn vio el establecimiento de los principios que guían la 'ciencia normal' (Kuhn, 1962, cap. II).

10 Castells (1996, vol. 1) estudió en profundidad y amplitud las múltiples consecuencias en todas las esferas de la vida de este cambio a organizaciones en red. Véanse también vol. 2 (1997) cap. 1 y Conclusión, y vol. 3 (1998), cap. 5.

11 Una interesante comparación de las características de los paradigmas liderados por Gran Bretaña durante el siglo XIX y de los del siglo XX, bajo liderazgo estadounidense, se encuentra en Von Tunzelmann (1977).

12 Para un panorama completo de las múltiples implicaciones sociales, culturales, económicas y políticas de un cambio de paradigma en todas las áreas de la vida, el lector puede referirse al vasto análisis de la actual 'era de la información' llevado a cabo por Manuel Castells (1996, 1997 y 1998).

## Referencias bibliográficas

- Abramovitz, Moses (1986), "Catching up, Forging Ahead and Falling Behind", *Journal of Economic History*, vol. 46, pp. 385-406.
- Aglietta, Michel (1976; 1979) *A Theory of Capitalist Revolution*. London, New Left Books. [Versión en castellano: *Regulación y crisis del capitalismo. La experiencia de Estados Unidos*, 3ª ed., Editorial Siglo XXI, México, 1986].
- Castells, Manuel (1996, vol. 1; 1997, vol. 2; y 1998, vol. 3) *The Information Age: Economy, Society and Culture* (3 volúmenes). Oxford, Blackwell. [Versión en castellano: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Editorial Siglo XXI, México, 1999].
- Chandler, Alfred (1977) *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge/London, Harvard University Press. [Versión en castellano: *La mano visible. La revolución en la dirección de la empresa norteamericana*. Centro de Publicaciones, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, 1988].
- Coriat, Benjamin (1978) *L'atelier et le chronomètre*. C. Bourgeois, Paris. [Versión en castellano: *El taller y el cronómetro: ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*. Editorial Siglo XXI, Madrid, 1989].
- Dosi, Giovanni (1982) "Technical Paradigms et and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants of Technical Change", *Research Policy*, vol. 2, n 3, pp. 147-162.
- Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg. G.; Soete, L. (eds.) (1988) *Technical Change and Economic Theory*. London/New York: Pinter and Columbia University Press.
- Freeman, C. y Pérez, C. (1988) "Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behavior", en Dosi et al. (eds.), 1988, pp. 38-66.
- Kuhn, Thomas (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*, 2ª ed. aumentada (1970). Chicago. Chicago University Press. [Versión en castellano: *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE, México, 1992].
- Kuznets, Simon (1971; 1973) "Modern Economic Growth, Selected Essays", New York: W.W. Norton. [Versión en castellano: *Población, capital y crecimiento*. Editores Asociados, México, 1976; Cap. 5: 'Crecimiento económico moderno: conclusiones y reflexiones'].
- Pérez, Carlota (1983) "Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social Systems", *Futures*, vol. 15, nº 5, pp. 357-375.
- Pérez, Carlota (1985) "Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries", *World Development*, vol. 13, nº 3, pp. 441-463.
- Pérez, Carlota (1986) "Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto", en Carlos Ominami (ed.) *La tercera revolución industrial, impactos internacionales del actual viraje tecnológico*. Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1986.
- Pérez, C. y Soete, L. (1988) "Catching Up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity", en Dosi et al. (eds.), 1988, pp. 458-479.
- Stankiewicz, Rikard (2000) "The Concept of Design Space", en John Ziman (ed.) *Technological Innovation as an Evolutionary Process*. Cambridge, Cambridge University Press, 2000.
- Tunzelmann, G. Nick Von (1977) "Innovation and Industrialization: a Long-Term Comparison", *Technological Forecasting and Social Change*, nº 56, pp. 1-23.
- Tylecote, Andrew (1992) *The Long Wave in the World Economy: The Current Crisis in Historical Perspective*. London/New York, Routledge.

### Caracas de Latinoamérica\*

Marco Negrón

Bien avanzado el primer tercio del siglo XX Caracas era todavía una modesta ciudad provinciana, considerablemente rezagada en relación con otras capitales del continente no sólo en tamaño poblacional sino también en lo referente a la importancia y calidad de su arquitectura y su urbanismo.

No obstante, arrastrada sin duda por el extraordinario impulso de la recién descubierta riqueza petrolera, a partir de entonces ella conocerá una transformación inusitada, al punto que ya para finales de la década de los cincuenta se posiciona como la indiscutible capital de la modernidad latinoamericana. En palabras de Giorgio Piccinato: "A lo largo de todo el período de las dictaduras, hasta la caída de Marcos Pérez Jiménez y más tarde todavía, durante toda la década de los setenta, la ciudad crecerá, se dotará de servicios e infraestructuras, cambiará completamente su rostro por iniciativa de los constructores e inversionistas privados, a menudo ignorando o manipulando las ordenanzas de construcción. Se delineará entonces, con coherente continuidad, la imagen de Caracas como todavía hoy se nos presenta: ciudad ejemplar de la modernidad. Quizá más auténtica y viva que la propia Brasilia. Porque esta es de verdad la ciudad construida según los dictados del Movimiento Moderno, la soñada por Le Corbusier y los arquitectos de los CIAM".

Por supuesto, esto fue la consecuencia no sólo de la riqueza petrolera sino también del talento de sus arquitectos e ingenieros: de Carlos Raúl Villanueva a Cipriano Domínguez, Tomás Sanabria, Vegas y Galia, Gustavo Legórburu o Juancho Otaola. Pero también de sus urbanistas: casi al día siguiente de fallecer el rústico dictador Juan Vicente Gómez, que incluso había desertado de Caracas como lugar de residencia, comienza a formularse el primer plan urbano de la ciudad, entregado a sus autoridades en 1939. Finalizada la segunda guerra mundial es creada la Comisión Nacional de Urbanismo que a partir de 1946 empieza a elaborar los planes de Caracas y todas las principales ciudades del país, convirtiéndose a la vez en una auténtica escuela de urbanismo por la que desfilarían los arquitectos más destacados de aquellos años.

Entre 1939 y 1983 Caracas conoce no menos de seis planes urbanos generales, lo cual traduce un proceso de aproximaciones sucesivas a su comprensión y un afinamiento creciente de las proposiciones para enfrentar el futuro. La dinámica que se inaugura en la década de los sesenta, una vez depuesta la dictadura de Marcos Pérez Jiménez, se perfilaba como especialmente promisorio para la ciudad: si hasta entonces sus planes habían sido redactados por organismos de ámbito nacional como la Comisión Nacional de Urbanismo y posteriormente el Ministerio de Obras Públicas, a partir de esa fecha las riendas son tomadas por las autoridades locales a través de la Oficina Municipal de Planeamiento Urbano, convertida luego en Oficina Metropolitana de Planeamiento Urbano (OMPU).

Lamentablemente en esos mismos años vino afirmándose en el país una fuerte ideología antiurbana, especialmente alérgica a las grandes ciudades, que tuvo expresión formal en el V Plan de *Desarrollo de la Nación* 1976-1980 y en el documento *Caracas 2000*, presentado por la OMPU en 1979 como reformulación del Plan General 1970-1990, en el cual se planteaba expresamente: "Las restricciones topográficas y las limitaciones derivadas de la necesidad de depender de recursos externos a la región para atender la demanda de ciertos servicios esenciales [...] indican la conveniencia de reducir en lo posible el crecimiento de la ciudad de Caracas y, en consecuencia, de la demanda de áreas urbanizadas [...] Una primera línea relacionada con esta política es la de estimular el desarrollo fuera de la Región **Centro-Norte-Costera** [...] Procede, en consecuencia, la reformulación de una política que contemple la eliminación de inconsistencias internas y la posibilidad de acciones innovadoras, incluyendo el examen de la factibilidad de **reubicar la capital de la República**" (negritas en el original).

Es así como las autoridades urbanísticas, en lugar de explorar alternativas más racionales y eficientes para enfrentar el acelerado crecimiento de la ciudad, concluyeron plegándose a la prédica antiurbana. Esto terminó conduciendo a una suerte de esquizofrenia urbanística en la

\* Palabras de apertura en la inauguración de la exposición "Caracas Cenital (2003-2004)" del fotógrafo Nicola Rocco, el pasado 17 de junio de 2005 en la sala de exposiciones "Carlos Raúl Villanueva" de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV.

# Reseña de eventos

Cuadro 1  
América Latina: áreas metropolitanas mayores de 2 millones de habitantes en la década de los noventa\*

Ciudad	País	Población	% sobre población nacional
1. São Paulo	Brasil	15.971.292	10,2
2. Ciudad de México	México	13.981.857	17,2
3. Gran Buenos Aires	Argentina	11.255.618	34,2
4. Río de Janeiro	Brasil	10.382.703	6,6
5. Lima	Perú	6.321.173	28,7
6. Bogotá	Colombia	5.230.605	15,8
7. Santiago	Chile	4.729.118	35,4
8. Belo Horizonte	Brasil	3.495.004	2,2
9. Porto Alegre	Brasil	2.946.047	1,9
10. Guadalajara	México	2.908.698	3,6
11. Recife	Brasil	2.894.746	1,8
12. Caracas	Venezuela	2.771.556	15,3
13. Salvador de Bahía	Brasil	2.606.254	1,7
14. Monterrey	México	2.560.363	3,2
15. Medellín	Colombia	2.264.267	6,8
16. Curitiba	Brasil	2.164.139	1,4

\* Las cifras se originan en los censos realizados en la década de los noventa, específicamente 1990 para México y Venezuela, 1991 para Argentina, 1992 para Chile, 1993 para Colombia y Perú y 1996 para Brasil.  
Fuente: CEPAL, "Urbanización y evolución de la población urbana de América Latina 1950-1990" en *Boletín Demográfico*, año XXXIII, edición especial. Chile, 2001.

que, por una parte, no se habilitaban tierras para acoger a la población de menores ingresos —sin que con ello lograra impedirse su ingreso a la ciudad— mientras, por otra, se adelantaban acciones que contribuían a aumentar la densidad y la congestión, todo en un contexto donde, pese a ser Venezuela el sexto país de mayor tamaño poblacional del continente, Caracas en realidad estaba y sigue estando lejos de incluirse entre sus ciudades grandes (ver cuadro 1).

A lo anterior se suma el hecho de que, a finales de la década de los setenta, la economía venezolana empezó a dar señales de no poder seguir sosteniendo el crecimiento con base exclusivamente en la renta petrolera; la crónica incapacidad para encontrar un motor alternativo a ésta ha tenido como resultado el que Venezuela registre hoy un record nada envidiable: el de un crecimiento negativo sostenido del PIB que se prolonga por casi 30 años. Además, la liquidación de la OMPU en 1990 ha llevado a que desde entonces Caracas carezca de un órgano capaz de formular políticas para el ámbito urbano como un todo, datando de 1983 el último Plan General formulado por aquella instancia. En términos urbanísticos todo ello se traduce tanto en una violenta caída del gasto y la inversión en infraestructura, incluso en el gasto de

mantenimiento de la ya existente, como en la ausencia de una estrategia para la ciudad. No es entonces sorprendente que en los balances que anualmente elabora la revista *AméricaEconomía* Caracas haya ido perdiendo posiciones de manera sistemática frente a las demás ciudades del continente, pasando de un ya alarmante 25° lugar en 2002 hasta llegar a ocupar este año el 36° en un listado de 40 ciudades.

La secuencia fotográfica de la exposición Caracas Cenital, que constituye apenas una muestra de las más de 5.000 imágenes tomadas entre 2003 y 2004, intenta ofrecer una lectura de esa ciudad proteica que agónicamente busca encontrar su propia identidad y, en ella, la fuerza para emerger otra vez, ahora de manera más estable y auténtica, como modelo de civilización y espacio de la innovación y la libertad. Más que como un elemento testimonial o para el goce estético, esta exposición se propone como un instrumento para el análisis de la tectónica urbana, capaz de ayudar a reconocer los centros de energía de la ciudad que, sobreponiéndose a sus puntos débiles, permitan finalmente construir el futuro que el denodado deseo de ciudad de los caraqueños ha perseguido infatigablemente durante los últimos setenta años.



Colección Incertidumbre y Discordancia.  
Ediciones de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
de la Universidad Central de Venezuela

Desde la Maestría en Diseño Arquitectónico surge esta colección «Incertidumbre y Discordancia», controversias que se sitúan en el camino de la incertidumbre, donde los instrumentos para el conocimiento son más las preguntas que las respuestas, mayores las dudas que las certezas. Un conjunto de reflexiones teóricas realizadas por destacados autores que a través de la interdisciplinariedad y la polémica abren cauce al debate.

Helio Piñón Pallarés. *Arte abstracto y arquitectura moderna*. Colección Incertidumbre y Discordancia, volumen 1. FAU-UCV, Caracas 2004, 52 pp.

Un intento de profundizar en el concepto de abstracción desde una doble perspectiva? a) de los equívocos acerca de la noción y la genealogía del concepto y b) los que se dan al referido a la arquitectura moderna. Como señala el autor: «(...) no dudo que la abstracción continuará inspirando a los arquitectos que ven en la tendencia a lo universal la condición de la subjetividad intrínseca con que afrontan la concepción; a aquellos que se orientan más al juicio que al afecto; a los persiguen más la forma que la imagen» (p. 52).



Rodrigo Pérez de Arce. *Villanueva. Los pasos cubiertos y la idea de ciudad*. 1<sup>er</sup> Premio del II Concurso Internacional Carlos Raúl Villanueva, Mención Ensayo. Colección Incertidumbre y Discordancia, volumen 2. FAU-UCV, Caracas 2004, 68 pp.

El proyecto de Ciudad Universitaria realizado por el maestro C. R. Villanueva constituye una aproximación acerca de cómo podría visualizarse una nueva Caracas: amplia en sus espacios, generosamente provista de parques, civilizada en su dotación de espacios para pasear y encontrarse. Una nueva modalidad de espacio urbano como la que Villanueva crea en los pasos cubiertos de esta «otra» ciudad, nueva aunque cargada de resonancias.



Alberto Sato. *La caja del arte* (Los museos de Carlos Raúl Villanueva). Mención del II Concurso Internacional Carlos Raúl Villanueva, Mención Ensayo. Colección Incertidumbre y Discordancia, volumen 3. FAU-UCV, Caracas 2004, 51 pp.

«El cubo absoluto es la condición límite de la arquitectura cuando ésta alberga un relato "mágico", paradójico e insondable. La caja de los milagros acoge los programas del imprevisible devenir, pero también el tema secular que la arquitectura imaginó haber capturado: el arte dentro del arte» (p. 7). Un recorrido por las experiencias más notables de creación de espacios para las artes concebidos y realizados por el maestro Villanueva en Venezuela desde 1952: el Museo de Bellas Artes y su posterior ampliación del Parque Los Caobos, el Museo de Ciencias Naturales, la Plaza del Rectorado y la Plaza Cubierta de la Ciudad Universitaria de Caracas, el Pabellón de la Expo de Montreal (Canadá, 1966-1967), y el Museo de Arte Moderno de Ciudad Bolívar.



# Innovaciones desde la Academia para el sector Industria de la Construcción

El Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, IDEC adscrito a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, es un centro de I+D+I dedicado a la investigación, la docencia y la extensión del entorno construido en las siguientes áreas:

Desarrollo Tecnológico  
Habitabilidad de las Edificaciones  
Economía de la construcción

- Estudios de nuevos materiales
- Diseño y construcción hasta prototipos de sistemas y componentes para las edificaciones
- Desarrollo hasta etapa pre industrial de procesos productivos
- Elaboración de modelos evaluativos de comportamiento
- Asesorías en general, soporte y seguimiento a proyectos comunitarios
- Auditorías energéticas (análisis de los consumos energéticos de las edificaciones)

P. B. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela. Ciudad Universitaria, Los Chaguaramos, Caracas. Apartado 47.169, Caracas 1041-A. Teléfonos: (58-212) 605. 20. 46. Fax: (58-212) 605. 20. 48

[www.arq.ucv.ve/idec](http://www.arq.ucv.ve/idec)



## Normas para la presentación de trabajos a Tecnología y Construcción

*Tecnología y Construcción* es una publicación que recoge artículos inscritos dentro del campo de la Arquitectura y de la Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Construcción, especialmente: sistemas de producción; métodos de diseño; análisis de proyectos de Arquitectura; requerimientos de habitabilidad y de los usuarios de las edificaciones; equipamiento de las edificaciones; nuevos materiales de construcción, mejoramiento de productos existentes y hallazgo de nuevos usos; aspectos económicos, sociales, históricos y administrativos de la construcción, informática aplicada al diseño y la construcción; análisis sobre ciencia y tecnología asociados a los problemas de la I&D en el campo de la construcción, así como reseñas bibliográficas y de eventos.

Los trabajos presentados para su publicación deben atender a las recomendaciones siguientes:

- El autor (o los autores) debe(n) indicar título completo del trabajo acompañándolo de un breve resumen en español e inglés (máximo 100 palabras), además de una síntesis curricular no mayor de 50 palabras, que incluya: nombre, título(s) académico(s), institución donde trabaja(n), cargo, área de investigación, dirección postal, fax y correo electrónico.
- Los trabajos deben ser entregados en diskette, indicando el programa y versión utilizados, o enviados al Comité Editorial como documento a través del correo electrónico de la revista ([tyc@idec.arq.ucv.ve](mailto:tyc@idec.arq.ucv.ve)), acompañados de una versión impresa con una extensión no mayor de treinta (30) páginas escritas a doble espacio en tamaño carta incluyendo notas, cuadros, gráficos, anexos y referencias bibliográficas.
- En el caso de que el trabajo contenga cuadros, gráficos, diagramas, planos y/o fotos, éstos deben presentarse en versión original impresa, numerados correlativamente según orden de aparición en el texto. Lo mismo es válido en el caso de artículos que contengan ecuaciones o fórmulas.
- Las referencias bibliográficas deben ser incluidas en el texto con el sistema autor-fecha: por ejemplo, (HERNÁNDEZ, E., 1995). Al final del texto deben incluirse los datos completos de las publicaciones mencionadas, organizados alfabéticamente.
- Se aceptarán trabajos escritos en castellano, portugués o inglés.
- Los trabajos deben ser inéditos y no haber sido propuestos simultáneamente a otra(s) revista(s).
- Las colaboraciones presentadas no serán devueltas.

El Comité Editorial someterá los trabajos enviados a la revisión crítica de por lo menos dos árbitros escogidos entre especialistas o pares investigadores. La identificación de los autores no es comunicada a los árbitros, y viceversa. El dictamen del arbitraje se basará en la calidad del contenido, el cumplimiento de estas normas y la presentación del material. Las sugerencias de los árbitros, cuando las haya, serán comunicadas a los autores con la confidencialidad del caso.

La revista se reserva el derecho de hacer las correcciones de estilo que considere convenientes, una vez que hayan sido aprobados los textos para su publicación. Siempre que sea posible, esas correcciones serán consultadas con los autores.

Los autores recibirán sin cargo tres (3) ejemplares del número de la revista en el cual haya sido publicada su colaboración. Por su parte, los árbitros, en compensación por sus servicios, recibirán una bonificación en efectivo y un ejemplar del número de la revista con el cual contribuyeron con su arbitraje, independientemente de que su opinión en relación con la publicación del artículo sometido a su consideración haya sido favorable o no.

El envío de un texto a la revista y su aceptación por parte del Comité Editorial representa un contrato por medio del cual se transfieren los derechos de autor a la revista *Tecnología y Construcción*. Esta revista no tiene propósitos comerciales y no produce beneficio alguno a sus editores.



Rector  
Antonio París  
Vice-Rector Académico  
Eleazar Narváez  
Vice-Rectora Administrativa  
Elizabeth Marval  
Secretaria  
Cecilia Arocha

Rector  
Leonardo Atencio Finol  
Vice-Rector Académico  
Rosa Nava  
Vice-Rector Administrativo  
Jorge Palencia  
Secretaria  
Judith Aular

**CONSEJO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y HUMANÍSTICO**

Coordinador  
Bernardo Méndez A.

**CONSEJO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y HUMANÍSTICO**

José Colina Chourio

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

Decano  
Azier Calvo  
Directora de la Escuela de Arquitectura  
Paola Posani  
Directora del Instituto de Urbanismo  
Tani Neuberger  
Director del Instituto de Desarrollo Experimental  
de la Construcción  
Carlos Angarita  
Directora-Coordinadora  
de la Comisión de Estudios de Postgrado  
Milena Sosa G.  
Coordinadora Administrativa  
Alejandra González  
Coordinador Académico FAU  
Guillermo Barrios  
Coordinadora Investigación FAU  
Jeannette Díaz  
Coordinador Extensión FAU  
José Guerra

**INSTITUTO DE DESARROLLO  
EXPERIMENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN / IDEC**

Director  
Carlos Angarita  
Coordinador Docente  
Idalberto Águila  
Coordinador Administrativo  
Lunia Betancourt  
Consejo Técnico  
Miembros Principales  
Milena Sosa  
Gaspere Lavega  
Ignacio Ávalos  
Nancy Dembo  
María Elena Hobaica  
Miembros Suplentes  
Geovanni Siem  
Gladys Maggi  
Alatz Quintana  
Jesús Delgado  
Alejandra González  
Ricardo Molina

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

Decano  
Ramón Arrieta  
Director de la Escuela de Arquitectura  
Alberto Stanford  
Director de la Escuela de Diseño Gráfico  
Claudio Ordoñez  
Director de la Dirección de Estudios para Graduados  
Jane Espina  
Directora de la Dirección de Extensión  
Dinah Bromberg  
Coordinadora de Investigación  
Elisa Quijano

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO / IFAD**

Director  
José Indriago  
Subdirector  
Tomás Pérez  
Áreas prioritarias de Investigación

Territorio, Ciudad y Comunidad:  
Ramón Reyes  
Confort y Sustentabilidad del Ambiente Construido:  
Gaudy Bravo  
Infonomía para la Gestión de Espacios Antropizados:  
Carmen Cecilia Araujo