

Cedres, Sonia

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela, Caracas  
bello.sonia@gmail.com

## **Introducción**

El mundo de la salud no es ajeno a los cambios que se están experimentando de manera acelerada en la sociedad. Los nuevos requerimientos van surgiendo y las respuestas que ellos derivan se relacionan por una parte con los constantes adelantos tecnológicos y nuevos descubrimientos y por otra con cambios de tipo cultural, filosófico y económico, tal como señala Marjovsky: *...las nuevas necesidades suelen producir cambios tecnológicos y ciertos cambios tecnológicos pueden producir nuevas necesidades*<sup>1</sup>

Estos nuevos requerimientos dan origen a respuestas arquitectónicas que se evidencian en las tendencias de la arquitectura de los establecimientos para la salud.

## **Metodología**

El resultado de esta investigación es producto de revisión bibliográfica, asistencia a congresos, de visitas técnicas a diferentes establecimientos de salud nacionales y foráneos y entrevistas al personal, a los usuarios y a sus diseñadores.

## **Ámbito de las tendencias**

Las tendencias en relación a la planificación, diseño y equipamiento de los hospitales se reflejan en los siguientes aspectos:

- Creación de ambientes curativos
- Diseño basado en evidencias
- Sustentabilidad en la construcción

---

<sup>1</sup> Marjovsky, Alberto.(2007) *Diseño y tecnología ante nuevos requerimientos*. Anuario AADAIH '07, 14 Buenos Aires.

- Certificación de Calidad
- Tecnología
- Comunicaciones
- Control de infecciones
- Seguridad

Otros temas que indican las tendencias son:

- Rehabilitación vs. nuevas construcciones
- Remodelación de hospitales en funcionamiento
- Incremento del uso de la naturaleza como terapia
- Evaluación después de la ocupación
- Preparación para situaciones de desastres

Estas tendencias se ven reflejadas en las temáticas principales de congresos y seminarios internacionales en el campo de la arquitectura e ingeniería hospitalaria.

### **Creación de ambientes curativos**

Para crear un ambiente curativo los diseñadores transforman el proceso de diseño en el proceso terapéutico de curar la mente, el cuerpo y el espíritu. El diseño es un matrimonio entre el arte y la ciencia. La magnitud del impacto de la arquitectura sobre el proceso de curación y bienestar de las personas aún no se conoce.<sup>2</sup> Las investigaciones han demostrado las relaciones entre la calidad de un espacio físico y las respuestas psicológicas de los usuarios medidas en estrés y en la fluidez de su desempeño.

El diseño curativo considera la interacción de los cinco sentidos con el ambiente. Los sentidos: vista, tacto, oído, olfato y gusto nos permiten conocer y disfrutar de nuestro mundo. Nuestros potenciales para sanar, trabajar, sentir placer y comunicarnos están directamente relacionados con nuestros sentidos<sup>3</sup>. Los ambientes curativos deben eliminar los olores hospitalarios desagradables y suavizar los aburridos bipers, timbres, intercomunicadores, ruidos del aire

---

<sup>2</sup> Shepley, Mardelle (1998) *Is good healthcare design more dependent upon art or science?* En: <<http://www.healthdesign.org/forum>> (consulta:10-11-1998)

<sup>3</sup> Cedrés de Bello, S. (2000) Efectos terapéuticos del diseño en los Establecimientos de Salud. Revista de la Facultad de Medicina. Caracas, UCV Vol. Nº 23 (1):19-23

acondicionado, de quejas y procedimientos efectuados a otros pacientes. Debemos crear vistas placenteras y ser sensitivos con la iluminación, considerar al paciente acostado sobre su espalda y con visión directa hacia el techo. La selección de los materiales y mobiliarios impactan el sentido del tacto.

Los establecimientos de salud están cambiando su filosofía del estado de enfermedad al estado de bienestar para lo cual requieren ambientes curativos. El diseño arquitectónico, la luz natural, vistas al exterior, la privacidad, control de la iluminación, la accesibilidad y la facilidad de comunicación, la señalización clara, los materiales de construcción, acabados y mobiliario son fundamentales para conseguir un ambiente acogedor y agradable para pacientes y personal asistencial.



Figura nº 1: Centro Oncológico en Grand River. Ontario Canadá. (Fuente: Healthcare design Magazine. 09.05: 66)

### **Diseño basado en evidencias**

El diseño basado en evidencias (DBE) ha comenzado rápidamente a jugar un papel muy importante en el desarrollo de los establecimientos para la salud, el concepto proviene de los administradores y profesionales acostumbrados a la medicina basada en evidencias. Hoy día los

diseñadores de espacios para la salud están referenciando investigaciones clínicas y de las ciencias sociales adicionalmente a las referencias de las ciencias de la construcción a las que estaban acostumbrados <sup>4</sup>

Es común encontrar en las especificaciones del diseño de un laboratorio referencias de sus características antimicrobianas, u otros diseños cuyas características se basan en hipótesis acerca de su influencia sobre el comportamiento humano, sujeto a análisis exhaustivos de árbitros sobre los resultados. El DBE contempla el diseño de un edificio no solamente como el espacio físico sino también el completo ambiente sensorial de vista, sonido, tacto, olfato, y la connotación simbólica que trasmite sentimientos de desagrado, miedo, ansiedad y confianza.

Los establecimientos de salud deben ser objeto de profundos cambios tanto en el orden conceptual como en su organización y funcionamiento partiendo de la propia necesidad de sus usuarios, de sus valores y de su estado existencial, por tanto la infraestructura debe programarse para alcanzar tal fin. Deben contemplarse los diferentes tipos de usuarios, grupos etarios, genero, estado anímico y condición física, las diferentes patologías que sufren, los tratamientos que reciben, etc.

## **Sustentabilidad**

Este concepto se aplica comúnmente en nuestros días a la capacidad que debe adquirir la sociedad de consumo para no abusar de los recursos naturales en forma agresiva que suponga un riesgo de degradación que comprometa su futuro.

Los hospitales, constituyen un grupo de edificios particularmente intensivos en el consumo energético, La Directiva Europea (Energy Performance of Buildings del 2003) recomienda especial atención a los aspectos constructivos, forma, orientación y aislamientos, al uso de luz y ventilación natural, así como a la aplicación de energías renovables, y a la aplicación de sistemas de alta eficiencia como cogeneración, bombas de calor, etc

Los Nuevos Hospitales, están incorporando, como parte esencial de su diseño, conceptos de Sostenibilidad que contemplan los siguientes aspectos:

---

<sup>4</sup> Hamilton, Kirk (2005) *Progress report on evidence-based design*. Healthcare design magazine, 09.05: 12

Reducción de la demanda energética

Utilización de recursos y energías naturales

Entorno saludable y respeto medioambiental

Alta eficiencia de los equipos y sistemas de climatización

Estrategias y Programas de Control y Ahorro de energía

Bienestar de pacientes y ocupantes

En el proyecto del hospital de Mollet nos señala Castilla<sup>5</sup> que incorpora en las fachadas elementos físicos de control solar, voladizos de elementos estructurales, parasoles regulables de aluminio y cortinas mecanizadas microperforadas, para controlar la radiación solar según la orientación y las necesidades interiores, mejorando el confort y reduciendo la demanda de climatización del edificio.

La cubierta verde es una solución que actualmente está muy estudiada (vegetación, substrato, drenaje), y que nos permite reducir considerablemente el coeficiente k de transmisión térmica, aumentando el confort acústico interior con vegetación fonoabsorbente, que por otro lado se adapta al entorno.

Se utilizaron bombas de calor cuyo funcionamiento consiste en pasar energía térmica de un medio al espacio que se desea climatizar mediante el trabajo de un compresor frigorífico. Esta estrategia, para optimizar temperaturas de la fuente y de la carga, y aprovechar el subsuelo como fuente mediante un gran intercambiador enterrado, es uno de los sistemas energéticos más eficientes conocido como Bombas de Calor Geotérmicas.

---

<sup>5</sup> Castilla, F. (2009) *Hospital de Mollet, eficiencia y sostenibilidad*. Memorias del 20º Congreso Latinoamericano de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Buenos Aires.

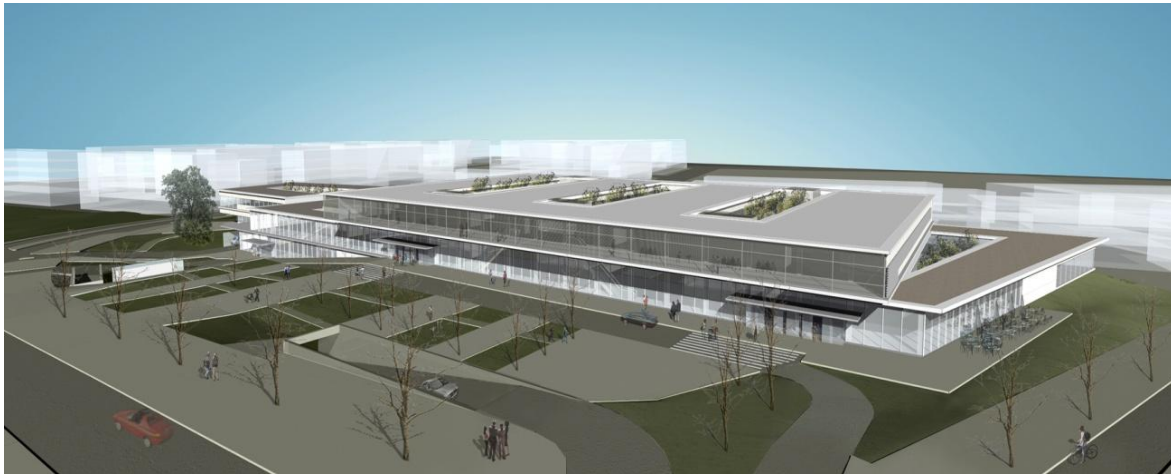
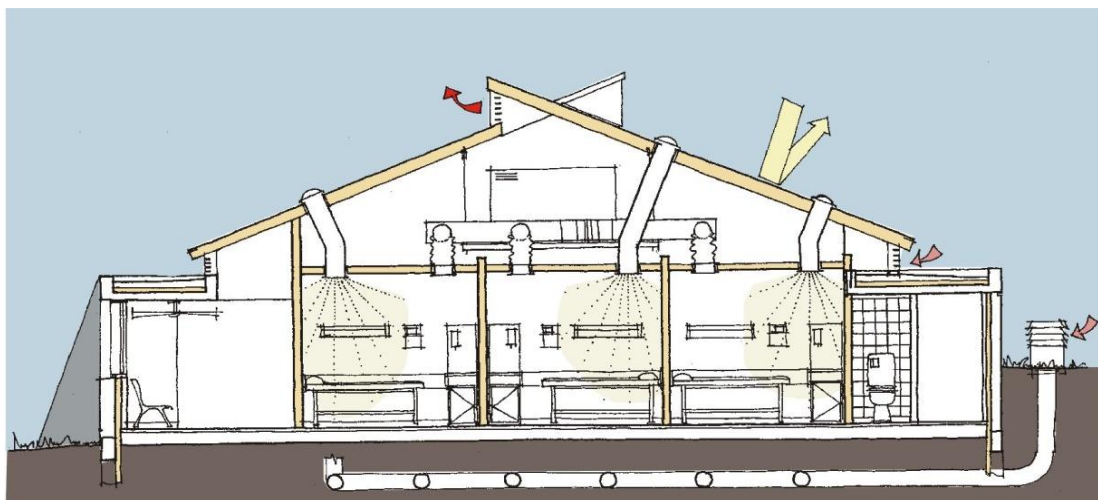


Figura nº 2: Hospital de Mollet. Generalitat de Catalunya. España 2009 (Fuente: Francisco Castella, 2009)

Este otro diseño<sup>6</sup> presenta los siguientes conceptos de sustentabilidad: incorporación del diseño bioclimático para bajar el consumo de energía y mejorar el confort, cuidadosa implantación en el terreno para reducir el impacto ambiental y eficiencia y tratamiento natural del agua



#### PABELLÓN de CONSULTORIOS

Protección total de aberturas en fachada. Ventilación natural o forzada en esperas. Consultorios con aire acondicionado, toma de aire exterior con refrescamiento natural por conductos enterrados. Iluminación natural de Consultorios por lumiductos. Techo de chapa reflejante y entretecho ventilado.

Figura nº 3: Clínica de mediana complejidad en la ciudad de Obrera. Argentina 2009 (Fuente: Estudio Alvarado/ Font/ Sartorio. Buenos Aires. Argentina)

<sup>6</sup> Estudio Alvarado/ Font/ Sartorio. (2009) Nueva Clínica en Obrera. Memorias del 20º Congreso Latinoamericano de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Buenos Aires.

## Calidad y Certificación

Los requerimientos de calidad de un establecimiento hospitalario pueden ser divididos en tres categorías: funcionales, técnicos y psicosociales. Los requerimientos funcionales se refieren a las dimensiones de los espacios, la ubicación de las funciones, las relaciones Interdepartamentales, así como el mobiliario, equipamiento e instalaciones. Los requisitos técnicos se refieren a partes del edificio, estructuras, materiales, temperatura interna, acústica, iluminación así como instalaciones técnicas (gases medicinales, succión, agua, electricidad). Los requerimientos psicosociales se relacionan con la imagen ambiental, cooperación e interacción, privacidad y recuperación de la salud.

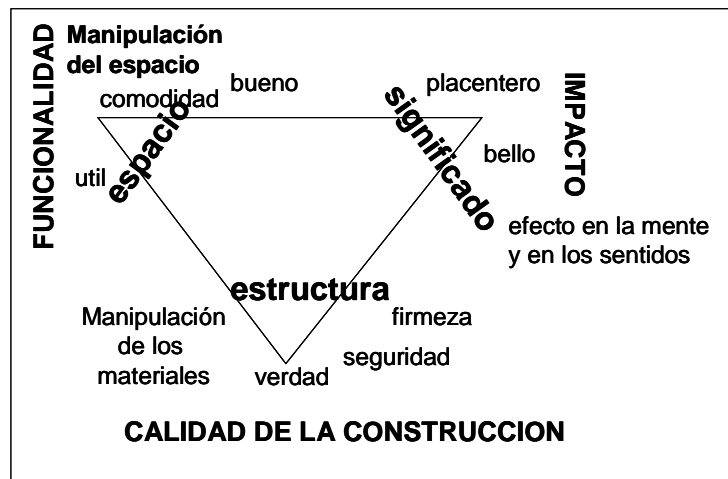


Figura nº 4: Indicadores de la calidad en el diseño. (Fuente: Geoffrey Purves Partnership. Architecture, Art and Design at the James Cook University Hospital. UK.Symposium on Healthcare Architecture. Chicago 2002)

La Certificación de calidad define un conjunto de actividades en el proceso global destinado a asegurar dicho nivel de calidad y que conducen a *la habilitación y categorización* de los Establecimientos Asistenciales.

Además la Certificación define el nivel de exigencia de los estándares de acreditación, teniendo en cuenta los distintos tipos y categorías de establecimientos (ambulatorios, hospitales generales, centros de referencia, de especialidades) a fin de correlacionar mayor exigencia con

mayor categoría, obtener la inclusión de dichos establecimientos en los contratos de servicios de las obras sociales e impulsar la constitución de redes de servicios locales.

Algunos criterios básicos de categorización de establecimientos asistenciales establecen que la clasificación debe hacerse en función de la factibilidad de resolución de los riesgos de enfermar y morir del ser humano (criterio de estratificación en función del riesgo)

### **Humanización:**

Hoy día se discute mucho sobre la supremacía de los aspectos de diseño, humanización y percepción espacial, de los ambientes hospitalarios sobre los aspectos tecnológicos, propiamente médicos, y se han realizado muchas investigaciones que confirman los efectos terapéuticos que tiene el ambiente físico en el proceso de recuperación de los pacientes. Igualmente se han estudiado los riesgos a la salud del personal de los hospitales como producto de diseños inadecuados de la infraestructura física.

*El entorno físico debe ser creado para atender complejos programas, con la utilización de recursos constructivos y naturales que los hagan lo mas agradable posible, y así se convierte en fuerte aliado en la curación de los pacientes<sup>7</sup>*



Figura N° 5: Patio Central del Hospital Universitario de Caracas. (Foto: Sonia Cedrés de Bello 2000)

<sup>7</sup> Araujo da Silva, M. y Bento R. (2010) *La humanización en la asistencia y el espacio*. Anuario AAADAIH '10, Buenos Aires, p: 56-57



La humanización contempla<sup>8</sup> la incorporación de elementos de la naturaleza con fines terapéuticos, de relajación, de distracción, para bajar la ansiedad y el estrés, para pasar el tiempo en las largas esperas, para pasar el dolor, tales como: jardines, elementos con agua, peceras. También la incorporación de los familiares de los pacientes en el ambiente hospitalario

- En los cuartos de hospitalización
- En las Unidades de cuidados intensivos
- En las salas de quimioterapia
- En los Departamentos de Emergencia



Figura No 6: Servicio de Hematología. Hospital de niños JM de los Ríos. Caracas (Foto: Sonia Cedrés de Bello 2009)

## Tecnología

La infraestructura construida hace 40 y 50 años está siendo sometida a remodelaciones y ampliaciones a fin de actualizarse tecnológicamente y adaptarse a los nuevos protocolos de la atención médica, se presenta un dilema sobre remodelar o construir nuevos establecimientos, especialmente cuando se trata de los ambientes de diagnóstico y tratamiento.

En estas áreas la presencia de equipamiento de alta tecnología, con características físicas de peso y grandes dimensiones, demanda requerimientos técnicos ambientales especiales y de relaciones espaciales que afectan su ubicación, a fin de mantener la funcionalidad de los

---

<sup>8</sup> Cedrés de Bello, (2000) Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios. Revista de la Facultad de Medicina, Caracas, UCV Vol. Nº 23 (2): 93-97.

establecimientos, los cuales son influyentes en el diseño y modificación de la infraestructura existente.

*Crece el diagnóstico, la prevención y la rehabilitación. De la concepción de un hospital aislado se pasa al concepto de red, como una forma de acercamiento al paciente y como una herramienta para el control de los costos. Se establece un contrapunto entre los requerimientos de la especialización creciente y la necesidad de estructuras flexibles y dinámicas, entre la impronta de la tecnología médica y la necesidad de generar espacios humanizados*<sup>9</sup>



Figura N° 7: Servicio de Radioterapia. Hospital Universitario de Caracas. Equipo de cobalto y acelerador lineal instalados en 2006  
(Foto: Sonia Cedrés de Bello)



Figura N° 8: Equipo de hemodinamia. Universidad de Michigan (Foto: Healthcare design magazine)

<sup>9</sup> Font, Liliana (2005) *Tendencias en el nuevo siglo*. Anuario AADAIH '05, Buenos Aires, p: 50

## Comunicaciones:

La tecnología de redes de comunicaciones ha visto en los últimos años un rápido progreso para manejar el creciente flujo de información de todo tipo de programas que forman parte de los modernos sistemas de gestión en los hospitales y establecimientos de salud. La introducción de equipos de imágenes para diagnóstico y tratamiento, se traduce en más producción de datos en formato digital que se transmite y comunica a través de las redes de comunicación entre los diferentes equipos, usuarios, especialistas y diferentes establecimientos

La llegada con gran impulso de las tecnologías inalámbricas, de internet y de la telefonía móvil, introducen unos modelos emergentes de redes de comunicación y atención sanitaria en el hospital y en su entorno. Especial atención merece la introducción de nuevo cableado de cobre y de fibra óptica para incrementar el ancho de banda e incrementar la velocidad de transmisión de datos <sup>10</sup> Los sistemas de telecomunicaciones se unifican en una única red para transmitir voz, datos, videos y señales de control; las soluciones IP (Internet Protocol) permiten optimizar la inversión y disminuir los costos de operación.

El diagnóstico por imágenes y la telemedicina permite llevar la atención médica especializada a lugares remotos a través de las redes de comunicación. Hernández, et al <sup>11</sup> nos reporta la integración de una red de servicios de salud fronterizos entre Venezuela y Colombia con un centro de diagnóstico centralizado a través de un sistema de telecomunicaciones, facilitando el intercambio entre regiones y especialistas.

## Tipologías

Las tendencias nos indican la construcción de edificaciones de baja altura y con integración con el entorno, incorporación de patios internos, visuales, iluminación y ventilación natural, así como también bajo impacto ambiental. Esta tendencia la podemos observar en los nuevos hospitales construidos en la región. También la tendencia indica la construcción de hospitales más pequeños en su capacidad para mejorar el control de los costos y los aspectos administrativos. Hospitales como el Clínico Universitario de Caracas con 1200 camas o el Hospital Militar Carlos

---

<sup>10</sup> Pujol, Manuel (2008) *Nuevas tendencias en infraestructura de cableado. Valor añadido del ancho de banda*. Memorias del 20th. Congreso IFHE International Federation of Hospital Engineering, Barcelona, España p: 14

<sup>11</sup> Hernández, L. y Serrano, M. (2008) *Instituto de Bioingeniería, Investigación y diagnóstico, Táchira-Venezuela*. Memorias del 20th. Congreso IFHE, p: 18

Arvelo de 1000 camas, ya no son sustentables económicamente. Otro aspecto en relación a las tipologías es el desarrollo y crecimiento de Centros de Diagnostico y Tratamiento de atención ambulatoria, con altas especializaciones (hospitales de día) tal como cirugías realizadas bajo esta modalidad, sin necesidad de hospitalización y todos los servicios auxiliares. Este desarrollo es debido a los adelantos médicos, los equipos y la tecnología.



Figura Nº 9: Hospital Cardiológico Infantil. Caracas 2006 (Fuente: MPPPS 2006)



Figura Nº10: Hospital Regional de Rancagua, Santiago de Chile (Fuente: MINSAL Chile. 2009)

## Control de infecciones

El tema más manejado hoy día y que indica las tendencias de los temas preocupantes en el medio hospitalario se refiere al control de infecciones intra-hospitalarias. El hospital debe ser un edificio para curar, sin embargo en un ambiente hospitalario existen muchos microorganismos patógenos que son transmitidos a través del aire y constituyen el principal medio de transmisión de infecciones a los usuarios de dichos establecimientos. La arquitectura y la ingeniería pueden colaborar a controlar la diseminación de dichas infecciones<sup>12</sup>.

Los aspectos del diseño arquitectónico, como son: distribución de espacios, ubicaciones de funciones, cercanías de locales y aberturas ya sean puertas, ventanas y ductos, contribuyen a dirigir, controlar o diseminar el aire dentro de la edificación, pudiendo ser factor de control de la diseminación de las infecciones<sup>13</sup>

Algunos conceptos de diseño que colaboran pueden ser: separaciones entre zonas restringidas y semi-restringidas, zonas asépticas, ruta, transporte y descontaminación de los desechos y material contaminado, transporte de instrumental y lencería, de la Central de Suministros a los diferentes ambientes. Ciclo, distribución y circulación del aire acondicionado, presiones negativas, filtros, barrido. Diseño de unidades de aislamiento, suite quirúrgica, central de esterilización, unidades de quemados, unidades de enfermos infectocontagiosos e inmunodeficientes entre otros<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> Bicalho, Flavio (2010) La Arquitectura y la Ingeniería en el control de infecciones. Anuario AADAIH '10, p: 64-65.

<sup>13</sup> Cedrés de Bello, S. (2000) *Aspectos de diseño para el control de la diseminación de infecciones en los ambientes hospitalarios*. Jornadas de investigación JIFI. Facultad de Ingeniería, UCV, Caracas.

<sup>14</sup> Rossi Prodi, F. e Alfonso Stocchetti. (1990) *L'architettura dell'ospedale*. Alinea Editrice. Firenze

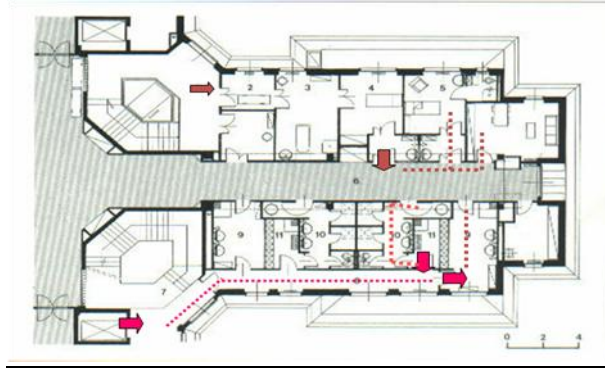


Figura N° 11: Hospitalización de enfermos infectocontagiosos. Ingreso a la hospitalización y vestuarios del personal. Hospital civil de Sandrío. Italia (Fuente: Rossi Prodi, F. e Alfonso Stocchetti. (1990) *L'architettura dell'ospedale*. Alinea Editrice. Firenze)

### **Seguridad, Hospital seguro:**

La calidad encierra el concepto de "hospitales seguros" definidos como los establecimientos de salud cuyos servicios permanecen accesibles y en funcionamiento a su máxima capacidad, durante una amenaza natural e inmediatamente después de la misma. La meta de estos hospitales abarca mucho más que la simple protección de la infraestructura y los equipos; este objetivo implica que los establecimientos de salud sigan funcionando como parte de una red y que puedan proteger la seguridad de los pacientes, el personal y los servicios esenciales.

Algunos aspectos que colaboran con la conformación de un hospital seguro son:

- Correcta distribución de los espacios

- Criterios de ergonomía

- Seguridad contra incendio

- Seguridad eléctrica y radiológica

- Eliminación de residuos patogénicos

- Seguridad de esterilización

La reducción de la vulnerabilidad de los establecimientos de salud existentes es un reto costoso para los países en desarrollo, pero solo se puede vencer gradualmente. Sin embargo la

protección de establecimientos nuevos, que todavía están por construirse, es técnica y económicamente factible. Hoy en día no hay ninguna excusa para no cerciorarse de que los hospitales nuevos sean seguros.

*Crece el diagnóstico, la prevención y la rehabilitación. De la concepción de un hospital aislado se pasa al concepto de red, como una forma de acercamiento al paciente y como una herramienta para el control de los costos. Se establece un contrapunto entre los requerimientos de la especialización creciente y la necesidad de estructuras flexibles y dinámicas, entre la impronta de la tecnología médica y la necesidad de generar espacios que humanizados*<sup>15</sup>

## **Conclusión**

Los aspectos señalados nos indican que pensemos en los grandes desafíos que se nos presentan para el futuro, la necesidad de enfrentar de manera directa la transformación de los hospitales, adecuándolos a los cambios en el conocimiento y la transformación de las sociedades, lo cual no es solamente científico sino también humano. Se le debe dar importancia al diseño de los establecimientos de salud sobre todo en el presente y en el futuro inmediato porque las tendencias nos indican nuevos modelos de atención, nuevas tipologías, criterios de sustentabilidad y aspectos de seguridad, dándole importancia a la calidad, al aprovechamiento de las tecnologías, y afrontando nuevos retos, como por ejemplo, que hacer con los enfermos terminales, lo que es un tema que excede la cuestión asistencial y deja paso a una concepción más humanista del enfermo.

A través del diseño se puede mejorar la calidad de vida e incluso la calidad del momento de la muerte y es responsabilidad ética de los arquitectos contribuir con la construcción de un hábitat mejor que dignifique al ser humano, especialmente de los usuarios de nuestros hospitales, los pacientes, sus familiares y el personal.

---

<sup>15</sup> Font, Liliana (2005) *Tendencias en el nuevo siglo*. Anuario AADAIH '05, Buenos Aires, p: 50

## Referencias

- Marjovsky, Alberto.(2007) Diseño y tecnología ante nuevos requerimientos. Anuario AADAIH '07, 14 Buenos Aires.
- Shepley, Mardelle (1998) Is good healthcare design more dependent upon art or science? En: <<http://www.healthdesign.org/forum>> (consulta:10-11-1998)
- Cedrés de Bello, S. (2000) Efectos terapéuticos del diseño en los Establecimientos de Salud. Revista de la Facultad de Medicina. Caracas, UCV Vol. Nº 23 (1):19-23
- Hamilton, Kirk (2005) Progress report on evidence-based design. Healthcare design magazine, 09.05: 12
- Castella, F. (2009) Hospital de Mollet, eficiencia y sostenibilidad. Memorias del 20º Congreso Latinoamericano de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Buenos Aires.
- Estudio Alvarado/ Font/ Sartorio. (2009) Nueva Clínica en Obrera. Memorias del 20º Congreso Latinoamericano de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Buenos Aires.
- Araujo da Silva, M. y Bento R. (2010) La humanización en la asistencia y el espacio. Anuario AAADAIH '10, Buenos Aires, p: 56-57
- Cedrés de Bello, (2000) Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios. Revista de la Facultad de Medicina, Caracas, UCV Vol. Nº 23 (2): 93-97.
- Font, Liliana (2005) Tendencias en el nuevo siglo. Anuario AADAIH '05, Buenos Aires, p: 50
- Pujol, Manuel (2008) Nuevas tendencias en infraestructura de cableado. Valor añadido del ancho de banda. Memorias del 20th. Congreso IFHE International Federation of Hospital Engineering, Barcelona, España p: 14
- Hernández, L. y Serrano, M. (2008) Instituto de Bioingeniería, Investigación y diagnóstico, Táchira-Venezuela. Memorias del 20th.Congreso IFHE, p: 18