

# Tendencias en la arquitectura hospitalaria

Sonia Cedrés de Bello

**Sonia Cédres de Bello**  
Arquitecto (UCV, 1973), Master en Arquitectura (University of Washington, 1978), Doctor en Arquitectura (UCV, 2006). Profesor Titular a dedicación exclusiva del Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción, FAU-UCV, desde 1982. Profesor de postgrado e Investigador en el área de habitabilidad, planificación, diseño y evaluación de las Edificaciones para la Salud. Profesor invitado de la Universidad La Sapienza de Roma (1991-92) Universidad de Tokio (1996), Texas A&M (2002), Universidad Católica de Chile (2008), Universidad Simón Bolívar (2002, 2006, 2012) y Universidad del Zulia (1999, 2008). Ponente en Congresos y Seminarios nacionales e internacionales. Autor de libros y artículos en revistas arbitradas y especializadas. Miembro del Grupo de Salud Pública de la Unión Internacional de Arquitectos (PHG-UIA), Organización de Expertos Americanos en Tecnologías para la Salud (EXAIS), Asociación Venezolana de Arquitectura e Ingeniería Médico Sanitaria (AVAIMS), Red Latinoamericana de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Miembro honorario de Asociación Chilena de Arquitectura y Especialidades Hospitalarias (AARQHOS). Actividad profesional en el Ministerio de Obras Públicas (1967-1982) y en la firma NBBJ-Seattle (1979-1980). Consultor y asesor de proyectos. AVAIMS No. 4  
[bello.sonia@gmail.com](mailto:bello.sonia@gmail.com)

## Introducción

La tecnología está avanzando a un paso muy acelerado, quizás los cambios más dramáticos han ocurrido en el campo de la prestación de servicios médicos, donde se presentan avances en las modalidades de imágenes, técnicas de diagnóstico y cirugías, análisis de laboratorio, procedimientos angiográficos y robóticos, y los sistemas de información y comunicación, cuyos avances han revolucionado la industria de la salud.

Los nuevos requerimientos van surgiendo y las respuestas que ellos derivan se relacionan por una parte con los nuevos descubrimientos y por otra con cambios de tipo cultural, filosófico y económico. Estos nuevos requerimientos dan origen a respuestas arquitectónicas que se evidencian en las tendencias de la arquitectura de los establecimientos para la salud.

## 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.
- Certificación de calidad.
- Humanización.
- Tecnología.
- Comunicaciones.
- Tipología.
- 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, seminarios y revistas internacionales especializadas en el campo de la arquitectura e ingeniería hospitalaria, que han sido la principal fuente de información para la elaboración de este trabajo.

## Creación de ambientes curativos

Un ambiente curativo es aquel que proporciona soporte emocional y ayuda a pacientes y familiares a lidiar con el estrés de la enfermedad. Uno de los momentos más vulnerables en la vida de una persona es cuando se encuentra hospitalizado, ninguna otra experiencia requiere tanta intimidad, y tener privacidad para manifestaciones de las funciones personales.

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, pero cada día las investigaciones lo demuestran, llegándose a hablar del efecto placebo de la arquitectura.

Las investigaciones han demostrado relaciones entre la calidad de un espacio físico y las respuestas psicológicas de los usuarios medidas en términos de reducción del estrés y en la fluidez de su desempeño. Diseñar un ambiente sanador óptimo implica algunos retos de diseño muy especiales relacionados con el aire acondicionado, las instalaciones eléctricas y gases medicinales que dan soporte al equipamiento médico y la tecnología propia, con los factores que determinan el confort ambiental como son: los ruidos, la iluminación y la calidad del aire (pureza, temperatura y humedad relativa), y el control de las infecciones asociadas al uso de las tecnologías y procedimientos diagnósticos y el control de riesgos asociados al uso de materiales de acabados, ubicación y relación entre





1. Hospital de la Beneficência Portuguesa. Unidade San José. São Paulo. Foto del autor (2012)

espacios, equipamiento y mobiliario donde el rol del diseñador es fundamental.

El diseño curativo considera la interacción de los cinco sentidos con el ambiente. Nuestros potenciales para sanar, trabajar, sentir placer y comunicarnos están directamente relacionados con nuestros sentidos.

Los ambientes curativos deben eliminar los olores hospitalarios desagradables y suavizar los aburridos bipers, timbres, intercomunicadores, ruidos del aire acondicionado y de los carritos. Debemos crear vistas placenteras y ser sensitivos con la iluminación. 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 para recreación y para orientación en el recorrido, la privacidad, la accesibilidad y la facilidad de comunicación, la zonificación y circulaciones claras y diferenciadas, la señalización para encontrar el camino, zonas para familiares y medios de distracción en las habitaciones y en las esperas, los materiales de construcción, acabados y mobiliario son fundamentales para conseguir un ambiente acogedor y agradable para los pacientes, sus familiares y el personal asistencial (figura No 1).

### Diseño basado en evidencias

Es el proceso de toma de decisiones basadas en la mejor información disponible proveniente de investigaciones y evaluación de proyectos, conjuntamente con un cliente informado, no solo basada en la propia experiencia del diseñador. El Centro para el Diseño de la Salud (Center for Health Design) de la Universidad de Texas A&M, define el DBE como: "el proceso de basar las decisiones críticas de diseño del ambiente construido sobre investigaciones creíbles y recientes para lograr los mejores resultados posibles".

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.

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 transmite sentimientos de 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, considerando sus diferentes tipos, grupos etarios, genero, condición física, diferentes patologías, tratamientos que reciben, por tanto la infraestructura debe programarse para alcanzar ese fin. (figuras Nos. 2 y 3).

2. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona, Hematología. Sala de Quimioterapia. Foto del autor (2009)  
España. Unidad de Quemados. Foto del autor (2008)



3. Hospital de niños J.M. de los Ríos. Caracas. Servicio de  
Proyecto de remodelación: el autor (2007)

## Sustentabilidad

El desarrollo sustentable se fundamenta en tres pilares:

- La sustentabilidad ambiental, debe garantizar que la sociedad de consumo no abuse de los recursos naturales en forma agresiva que suponga un riesgo de degradación que comprometa su futuro.
- La sustentabilidad social y cultural, debe garantizar que el desarrollo sea compatible con la cultura y los valores de las personas, manteniendo y reforzando la identidad de las comunidades.
- La sustentabilidad económica, que debe garantizar que el desarrollo sea económicamente eficiente y que los recursos sean gestionados de manera que se conserven para las generaciones futuras.

En relación a las edificaciones hospitalarias se procura la creación de un entorno saludable y respeto al medio ambiente, teniendo especial atención a los aspectos de ubicación y zonificación geográfica, selección del terreno, su topografía, dimensiones, accesibilidad y urbanismo, la producción y disposición final de los desechos de la construcción, el tratamiento, almacenamiento y disposición final de los desechos hospitalarios.

La sustentabilidad cultural y social, obliga al diseñador a adaptarse a las condiciones socioculturales del usuario a fin de identificarse con sus hábitos y valores, favorecer una percepción humanizada del establecimiento y promover un proceso de identificación de usuario con los símbolos, mensajes y significados que el diseño de la edificación le puede comunicar. Hoy día en la era de la globalización y la internacionalización en las contrataciones de proyectos y construcciones de los establecimientos hospitalarios es de suma importancia la adaptación a los procedimientos terapéuticos y técnicos que sean propios de la zona donde se ubica el establecimiento así como a las costumbres de los usuarios, tanto pacientes como personal médico.

Los hospitales, constituyen un grupo de edificios particularmente intensivos en el consumo energético, Los nuevos proyectos, están incorporando, como parte esencial de su diseño, conceptos de sustentabilidad que contemplan: reducción de la demanda energética, utilización de recursos y energías naturales, alta eficiencia de los equipos y sistemas de climatización, estrategias y programas de control y ahorro de energía, y bienestar de pacientes y ocupantes.

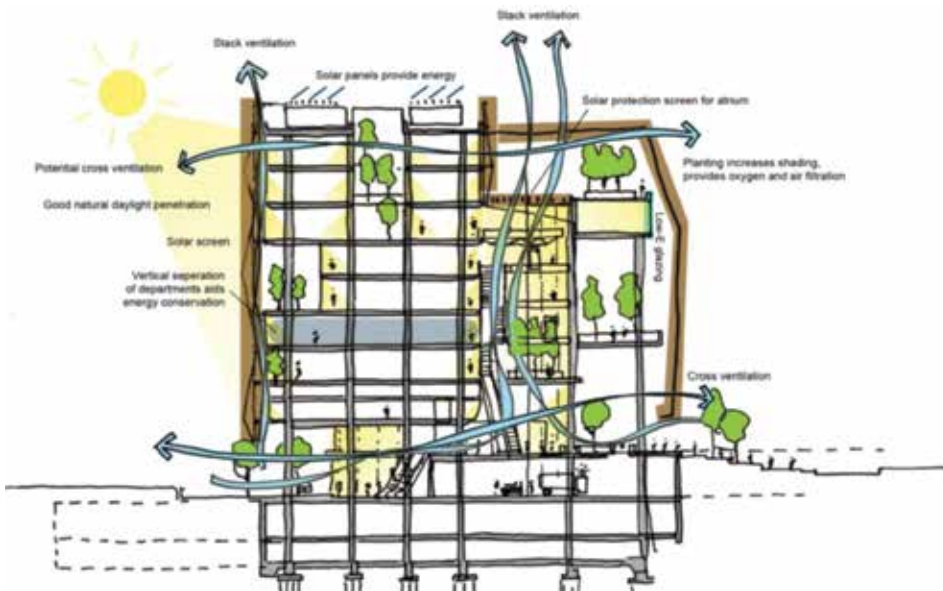
La normativa europea (Energy Performance of Buildings del 2003) recomienda especial atención a los aspectos constructivos, forma, orientación y aislamientos, al uso de luz y ventilación natural, así como a la aplicación de energías renovables y a la aplicación de sistemas de alta eficiencia como cogeneración y bombas de calor.

El sistema conocido como Bombas de Calor Geotérmicas, consiste en pasar energía térmica de un medio al espacio que se desea climatizar mediante el trabajo de un compresor frigorífico. Esta estrategia, promueve optimizar las temperaturas de la fuente y de la carga, y aprovechar el subsuelo como fuente mediante un gran intercambiador enterrado (figura No. 4).

La cubierta verde es una solución que actualmente está muy estudiada (vegetación, sustrato, drenaje) y que 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 (figura No. 5).

La sustentabilidad en un edificio de la complejidad del Sanatorio San Martín en Buenos Aires, actualmente en construcción y merecedor de una Mención Honorífica en el certamen internacional "Re-thinking the Future" con sede en Nueva Delhi, India, compromete muchos aspectos, entre ellos: (figura No. 6)

- La recuperación de la parcela para incrementar el valor del área, invirtiendo el proceso de depauperización y produciendo un efecto revitalizante en la zona.
- El proceso de demolición y remoción de los escombros con materiales contaminantes tal como asbestos y gasoil, se realizaron de acuerdo con las regulaciones cuidando su disposición final.
- La recuperación, cuidado y trasplante de plantas existentes, muchas viejas palmas, permitió crear un jardín de características únicas por su tamaño y carácter
- Todas las terrazas tienen jardines de bajo mantenimiento
- En cuanto a la eficiencia energética, el proyecto incorpora aspectos de diseño bioclimático y sistemas solares pasivos con tecnología de acondicionamiento artificial
- El diseño de las fachadas varía de acuerdo con la orientación. Las mayores superficies de ventanas fueron ubicadas al Nor-Oeste y Sur-Este. La superficie vidriada es menor que 40% del área total. Se ubicaron brisoleils en la fachada NO. Las fachadas NE y SO tienen doble



4. Centro Nacional de Cardiología. Singapur. Fuente: Prado A. (2014) Broadway Malyan. Nuevas tendencias en Arquitectura Hospitalaria. 6º Congreso de Infraestructura Hospitalaria. Chile

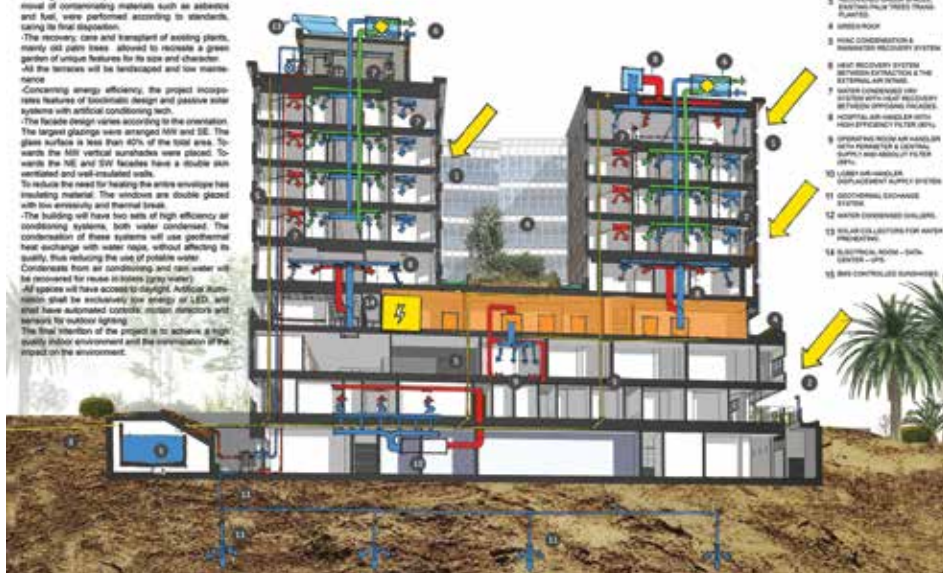


5. Hospital Privado en Asia Occidental. Fuente: Prado A. (2014) Broadway Malyan. Nuevas tendencias en Arquitectura Hospitalaria. 6to. Congreso de Infraestructura Hospitalaria. Chile

## ENERGY EFFICIENCY

Sustainability in a building of this complexity involves responding to many different aspects:

- The recovery of the land gives value to the area and reverses years of decline, generating an important re-vitalizing effect. The processes of demolition and removal of contaminating materials such as asbestos and fuel, were performed according to standards, using its final disposition.
- The recovery, care and transplant of existing plants, newly old palm trees, allowed to recreate a green garden of unique features for its size and character. All the terraces will be landscaped and low maintenance.
- Concerning energy efficiency, the project incorporates features of bioclimatic design and passive solar systems with artificial conditioning tech.
- The facade design varies according to the orientation. The largest glazing were arranged NNE and SE. The glass surfaces is less than 40% of the total area. Towards the NE and SW facades have a double skin ventilated and well-insulated walls.
- To reduce the need for heating the entire envelope has insulating material. The windows are double glazed with low emissivity and thermal break.
- The building will have two sets of high efficiency air conditioning systems, both water condensed. The condensation of these systems will use geothermal heat exchange with water reuse, without affecting its quality, thus reducing the use of potable water.
- Condensate from air conditioning and rain water will be recovered for reuse in toilets (grey water).
- All spaces will have access to daylight. Artificial illumination shall be exclusively low energy as LED, and shall have automated controls, motion detectors and sensors for outdoor lighting.
- The final intention of the project is to achieve a high quality indoor environment and the minimization of the impact on the environment.



## RTFSA02035

- 1 VERTICAL COULVERS ON FACADE, EXPOSED TO SUNLIGHT & SUN.
- 2 WINDOW FACADE.
- 3 RECOVERED GREEN SPACES AND TREES PLANTING.
- 4 GREEN ROOF.
- 5 RAIN COLECCION AND REUSE SYSTEM.
- 6 HEAT RECOVERY SYSTEM BETWEEN EXTRACTION & THE RETURN AIR FLOW.
- 7 WATER CONDENSED USE WITHIN WITHIN RECOVERY AND REUSE OF WASTE WATER.
- 8 HOSPITAL AIR HANDLER WITH HIGH EFFICIENCY FILTERS (HEPA).
- 9 OPERATIONAL ROOM AIR HANDLER WITH PERMEABLE & CENTRAL SUPPLY AND EXHAUST FAN (HEPA).
- 10 LOW ENTHALPY DISPLACEMENT SUPPLY SYSTEMS.
- 11 GEOTHERMAL EXCHANGE SYSTEMS.
- 12 WATER CONDENSED REUSE.
- 13 SOLAR COLLECTORS FOR WATER PREHEATING.
- 14 ELECTRICAL ROOM - DATA CENTER - UPS.
- 15 BMS CONTROLLED SUPPLY.

6. Sanatorio San Martín. Buenos Aires Argentina. Obra nueva en construcción. Fuente: Estudio AFS. Buenos Aires, Argentina. Poster en Congreso Latinoamericano de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria (2014)

- El agua de condensación del aire acondicionado y las aguas de lluvia se recuperan para usar en las descargas de inodoros (agua gris).

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. Los requerimientos psicosociales se relacionan con la imagen ambiental, cooperación e interacción, privacidad y recuperación de la salud.

Además la Certificación define el nivel de exigencia de los estándares de acreditación, teniendo en cuenta los distintos tipos de establecimientos (categorías) a fin de correlacionar mayor exigencia con mayor categoría, obtener la inclusión de dichos establecimientos en contratos de servicios e impulsar la constitución de redes de servicios locales.

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 más agradable posible, y así se convierte en fuerte aliado en la curación de los pacientes (figura Nos. 8, 9, 10, 11).



La humanización asume dar respuestas humanizadas a los requisitos de seguridad, eficiencia y confort a través de respuestas evaluadas por el diseño basado en evidencias, contempla la incorporación de elementos de la naturaleza con fines terapéuticos tales como: jardines, elementos con agua, fuentes y peceras, que ayudan a bajar la ansiedad en largas esperas. También la incorporación de los familiares de los pacientes en los ambientes hospitalarios tales como: los cuartos de hospitalización, las Unidades de cuidados intensivos y los Departamentos de Emergencia (figura No. 12).

### Tecnología

El cambio más dramático en la tecnología ha ocurrido sin duda en el campo de la prestación de servicios médicos, donde los avances en las modalidades de imágenes, técnicas de diagnóstico y cirugía, monitoreo de la fisiología humana, análisis de laboratorio, manejo de la farmacia, procedimientos angiográficos y de robó-

tica, y los sistemas de información que soportan estos avances, han revolucionado la industria. Estos avances tecnológicos han incrementado la complejidad de los establecimientos médico asistenciales.

La infraestructura construida en la segunda mitad del siglo pasado, 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 establecimientos, los cuales son influyentes en



8. Hospital de la Beneficencia Portuguesa. Unidad San José. Sao Paulo. Foto del autor (2012)



10. Hospital Domingo Luciani, IVSS, Caracas. Patio interior, fuente. Foto del autor (2010)



9. Hospital Universitario de Caracas. Patio interior, balcones y jardines. Foto del autor (2000)



11. Children Hospital, Seattle WA. Pasillo con elementos de orientación. Foto del autor (2014)



12. Hospital Domingo Luciani, Caracas. Unidad de Terapia Intensiva Neonatal UTIN. Foto del autor (2013)

el diseño y modificación de la infraestructura existente (figura No. 13).

Aparecen nuevas fusiones y combinaciones de equipos para dar lugar a nuevos procesos terapéuticos de tecnologías integradas que requieren nuevas áreas como los quirófanos híbridos, que permiten realizar imágenes en medio de una cirugía, para hacer evaluaciones en tiempo real y determinar el próximo paso en el cuidado del paciente, mientras aún se realiza el procedimiento. Aparecen combinaciones de suite quirúrgicas con equipos de resonancia magnética y con tomógrafos, colocados sobre rieles fijados en el techo que permiten su movilidad hacia adentro y fuera del área de la cirugía. En el diseño de esta suite una pared entera es una gran pantalla de videos donde las imágenes pueden ser observadas y manipuladas durante la realización de la cirugía (figura No. 14).

### 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 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.

Capturar la información, es quizás uno de los más grandes retos hoy día, ya que la mayoría de los equipos

médicos son digitales y generan información en diferentes formatos que deben ser capturados directamente a través de la conectividad con las redes IP (Internet Protocol) del hospital, generando lo que se le llaman tecnologías de información y comunicación TIC.

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.

Mientras en el "bajo voltaje" el diseño se enfoca sobre la infraestructura (sistemas primarios que requieren cableado y aparatos que caen dentro del proceso típico de la construcción) planificar e integrar una docena de otros sistemas especiales y equipamiento (teléfonos, redes, conexión inalámbrica, códigos de barra, seguridad de infantes, para nombrar solo algunos de los 40 o 50 sistemas de bajo voltaje que aparecen en un hospital típico) es dejado normalmente al propietario para planificar y coordinar con el diseñador. Similarmen- te se deben integrar la docena de imágenes, cirugías, monitoreo de pacientes, laboratorio y tecnologías farmacéuticas. Integración no es solo almacenar datos sino asegurarse que la información correcta es capturada y entregada a la persona correcta, en el lugar preciso y en el momento requerido, para soportar el flujo de la prestación del servicio.

El diagnóstico por imágenes y la telemedicina permite llevar la atención médica especializada a lugares remotos a través de las redes de comunicación.



13. Tecnología PET-CT. Centro Diagnóstico Docente Las Mercedes. Caracas. Foto del autor (2011)



14: IMRIS. Suite quirúrgica de modalidad integrada con equipo de resonancia magnética. Fuente: Miller, T (2011) ASHE 48<sup>o</sup> Annual Conference. Seattle WA



## Tipologías

Las tendencias nos indican la construcción de edificaciones de baja altura, el hospital horizontal frente al hospital vertical, con integración con el entorno y la comunidad, así como también bajo impacto ambiental. Incorporación de rampas, patios internos, visuales, iluminación y ventilación natural. Se observa la extinción de los grandes centros médicos y la construcción de hospitales de mediano tamaño, de 200 a 400 camas, con tendencia a la especialización. Hospitales competitivos con últimas tecnologías. Se favorece la flexibilidad y versatilidad a los cambios de uso, futuro crecimiento y la adaptación de nuevas tecnologías.

Se adoptan criterios de accesibilidad universal, diseñando para todos, incluyendo sobre todo a personas con movilidad y comunicación reducida, donde cada espacio tiene las dimensiones adecuadas para ser utilizado por personas con distintas habilidades (convalecientes, embarazadas), donde el medio físico es fácil de comprender y de usar y el diseño se acomoda a una amplia variedad de capacidades (con discapacidades permanentes y transitorias), de grupos etarios (niños, adultos y ancianos), donde se comunica la información necesaria al usuario para su orientación y con un mínimo de fatiga física.

Se incorporan rampas de acceso para personas con sillas de rueda, o coches con niños, superficies táctiles y señalamientos en Braille para personas invidentes, sanitarios accesibles para personas en sillas de rueda y sanitarios familiares (para persona con asistente de diferente sexo, madres con varios niños, con cambiadores de pañales).

Esta tendencia la podemos observar en los nuevos hospitales construidos en la región (figura Nos. 15, 16, 17).

## Control de infecciones

El tema más manejado hoy día y que indica las tendencias de los temas más 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. A través del diseño y el mantenimiento de la infraestructura se pueden evitar las contaminaciones intrahospitalarias causantes de muchas complicaciones



15. Hospital de Heredia. San José de Costa Rica.  
Foto del autor (2010)



16. Hospital de El Cruce. Buenos Aires. Foto del autor (2009)



17. Centro de Oncología y Hematología del Hospital Domingo  
Luciani. Caracas. Rampas. Foto del autor (2010)

en pacientes hospitalizados y en post operados causándoles muchas veces desenlaces fatales.

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.

Algunos conceptos de diseño que colaboran pueden ser: separaciones entre zonas sépticas (sucias) y asépticas (limpias), restringidas y semi-restringidas. Determinación de ruta, transporte y descontaminación de los desechos y material contaminado, y ruta, transporte y almacenamiento de instrumental y lencería limpia y estéril, 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, con una antesala que actúa como filtro para lavado de manos, colocación de batas y cambio de presión del aire. La presión negativa, hace que el aire interior no salga de la habitación, si es el caso de pacientes con enfermedades contagiosas (tuberculosis, dengue), o positiva que no permite que entre el aire del pasillo a la habitación si es el caso de pacientes inmuno-suprimidos o con quemaduras, o pacientes trasplantados. Es el caso también de la presión del aire de la suite quirúrgica, central de esterilización, unidades de quemados, unidades de cuidado intensivo, entre otros.

Otro medio de diseminación de infecciones son las manos de las personas, por lo que se hace mucho énfasis en el lavado de las manos, colocando lavamanos visibles al alcance de los usuarios en todos los ambientes donde se realizan actos médicos, también se utilizan geles antibacteriales colocados en la entrada de cada ambiente (figura No. 18).

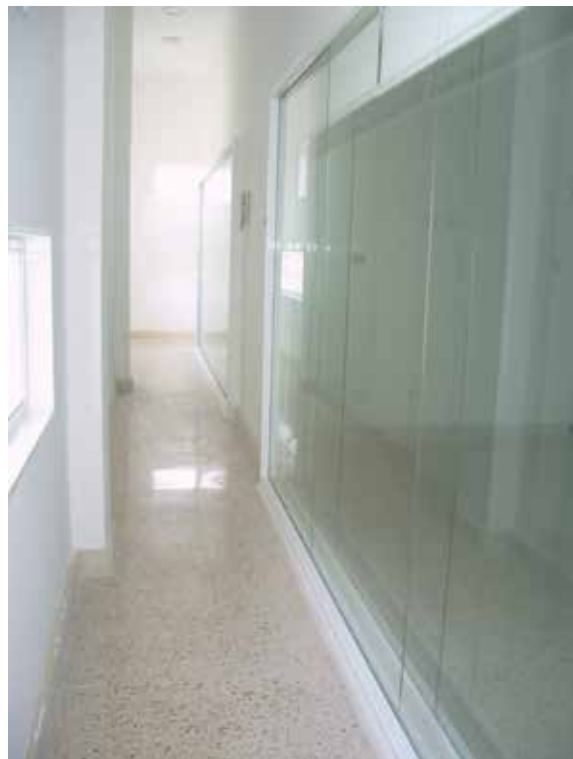
### Seguridad, hospital seguro

El concepto de "hospitales seguros" se define como los establecimientos de salud cuyos servicios permanecen accesibles y en funcionamiento, durante una amenaza natural e inmediatamente después de la misma para que sigan funcionando como parte de una red y pue-

dan proteger la seguridad de los pacientes, el personal y los servicios esenciales. La meta de estos hospitales abarca la protección a la vida, a las instalaciones, a los equipos y a la función.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha establecido que "todos los hospitales nuevos se construyan con un nivel de protección que garantice su capacidad de seguir funcionando en las situaciones de desastre y a que se implementen medidas adecuadas de mitigación para reforzar los establecimientos de salud existentes"

La mitigación o reducción de la vulnerabilidad de los establecimientos de salud existentes es un reto costoso para los países en desarrollo, pero 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.



18. Unidad de trasplante de médula ósea. Centro de Oncología y Hematología del Hospital Domingo Luciani. Caracas. Galería perimetral de visitantes, conectada con las habitaciones mediante intercomunicadores. Foto del autor (2010)



Figura 19: Centro Medico Docente La Trinidad, Caracas. Depósitos de equipos industriales: gases medicinales, caldera, bombas, tanque hidroneumático, aire acondicionado. Foto del autor (2014)

Además de la seguridad ante eventos excepcionales, también debe estar presente la seguridad durante el funcionamiento cotidiano del establecimiento.

Las principales vulnerabilidades de una edificación hospitalaria son:

- Estructurales.
- No estructurales: son las líneas vitales, equipamiento, elementos arquitectónicos, vías de acceso, circulaciones internas y externas.
- Funcionales: organización de la institución, planes y programas de preparativos para la respuesta ante situaciones adversas, servicios prioritarios para su funcionamiento.

Se puede disminuir la vulnerabilidad del hospital en condiciones normales cumpliendo con lineamientos establecidos por instancias regulatorias nacionales e internacionales. Además es necesario conocer, administrar y apropiarse de los riesgos presentes para poder mejorar el funcionamiento del establecimiento.

La OPS ha indicado recientemente que muchos de los nuevos hospitales construidos en la Región han mostrado ser vulnerables debido a defectos en la distribución funcional de sus espacios para la atención masiva de heridos, muchas instalaciones fallan por omisiones de detalles sencillos de resolver en el diseño.

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

- Correcta distribución de los espacios

- Seguridad contra incendio
- Seguridad eléctrica y radiológica.
- Seguridad de esterilización.
- Eliminación de residuos patogénicos.
- Ubicación de los equipos industriales (gases, calderas) en el exterior, con techo ligero (Figura No 19).

Otros aspectos que colaboran con la conformación de un plan operativo para situaciones de desastre son:

- Accesibilidad a servicios esenciales: urgencias, UCI, central de esterilización, quirófanos.
- Habilitación de espacios para aumentar la capacidad.
- Procedimientos para la expansión del departamento de Urgencias y otras áreas críticas.
- Habilitación de sitios para ubicación de cadáveres.
- Procedimientos para información al público y a la prensa.

### Reflexión final

El futuro nos presenta la necesidad de enfrentar 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. A través del diseño se puede mejorar la calidad de vida e incluso la calidad del momento de la muerte, es responsabilidad ética de los arquitectos contribuir con la construcción de un hábitat seguro, que dignifique al ser humano, especialmente cuando se encuentra en un hospital, sea paciente, familiar o personal médico y de servicio.