

CAPÍTULO 3. ARQUITECTURA E INFECCIONES ASOCIADAS AL CUIDADO DE LA SALUD.

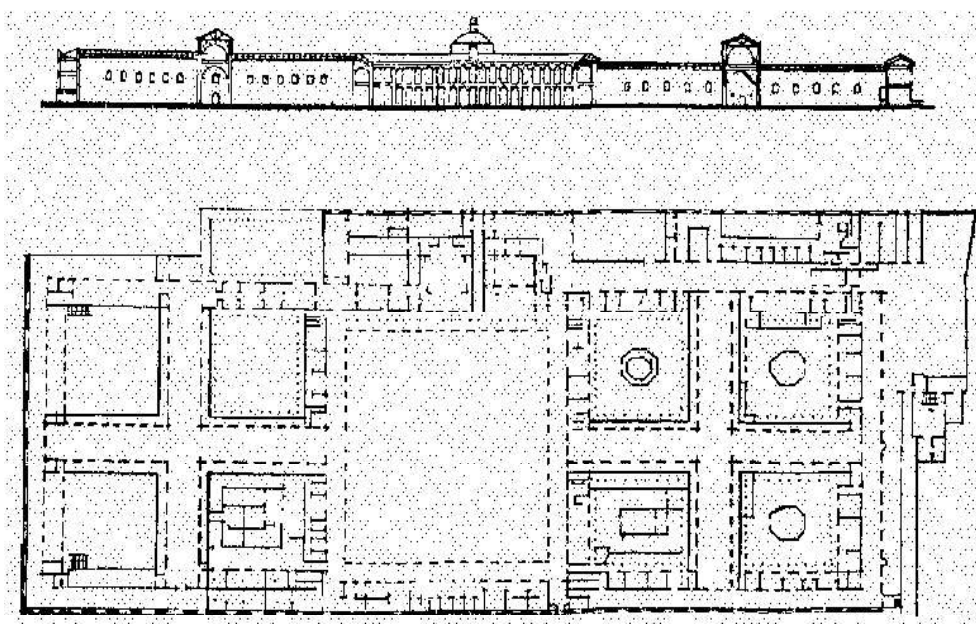
Las infecciones han sido una constante preocupación desde la Edad Media, etapa de la historia de occidente en la que empezamos a reconocer los espacios de atención y cuidado que hoy denominamos hospitales. Desde ese momento hasta la actualidad estos edificios han ido evolucionando al compás del avance del conocimiento y las tecnologías modificando hábitos e incorporando nuevos conceptos funcionales y formales con la finalidad de reducir la mortalidad provocada por las Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS).

Si analizamos la evolución de los hospitales en el marco de la arquitectura y las pandemias que los azotaban, encontraremos que se han desarrollado distintas tipologías a lo largo del tiempo con resultados poco satisfactorios en la mayoría de los casos, pero en general acordes a la tecnología de cada época.

3.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Se describen las tipologías más representativas para mostrar ese aspecto de la lucha por el control de las infecciones hospitalarias.

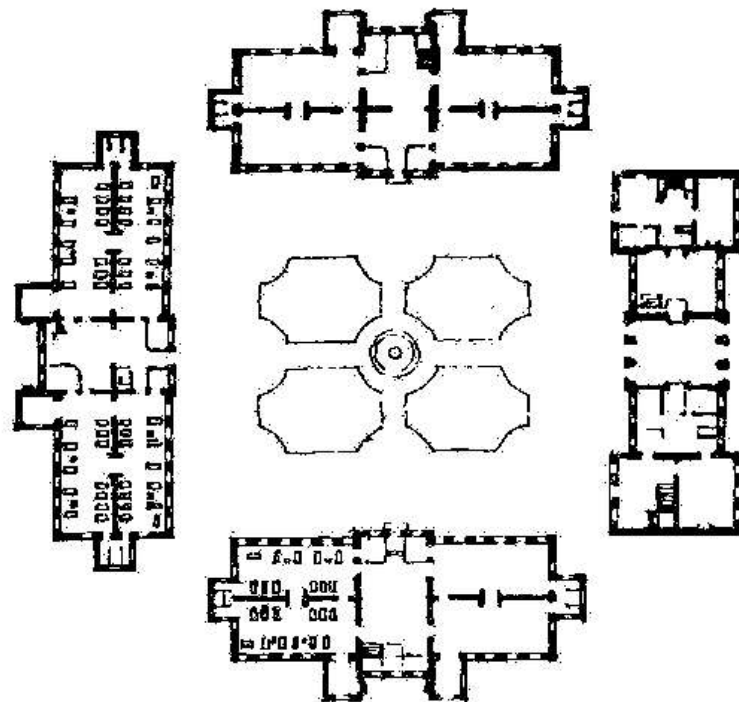
Uno de los primeros edificios concebido como hospital fue proyectado por el arquitecto renacentista Filarette, en el año 1456, en la ciudad de Milán (Figura 1). Comprendido en la tipología de Claustro se caracterizó por reducir la mortalidad infecciosa con la incorporación de elementos higiénicos como las letrinas, un colector general o los conductos de ventilación. (J. Prieto Prieto 2018).



HOSPITAL MAYOR DE MILÁN – FILARETTE - 1456

A pesar de las mejoras incorporadas, esta tipología fue cuestionada en su aptitud para cumplir la función sanitaria, debido a que la conformación de las salas del edificio en torno a patios cerrados impide el correcto asoleamiento de las caras del mismo y la eficiente ventilación cruzada generando rincones sombríos que posibilitan el desarrollo de agentes patógenos (Jorge Czjkowski-1993).

Otra tipología que por su estructuración favoreció el control de las epidemias en los hospitales es la de pabellones aislados o Pabellonal, formada por bloques separados y distanciados entre sí alrededor de un patio en un extenso parque, como el Hospital de San Bartolomé en Londres.



Hospital de San Bartolomé en Londres. 1730

Cada bloque correspondía a una patología, permitiendo la separación y clasificación de enfermedades. La articulación entre pabellones se daba por medio de extensas circulaciones descubiertas. Aunque el armado respondía al pensamiento de los higienistas de la época, que veían en el

Las largas distancias a recorrer entre pabellones y las condiciones climáticas de cada sitio, introdujeron modificaciones, haciendo que los pabellones tendieran a unificarse con circulaciones semicubiertas o cubiertas, con lo cual se perdía el espíritu del pensamiento sanitarista que por el contrario pugnaba por la separación entre enfermedades. (Jorge Czajkowski-1993).

En el siglo XX surge la tipología Monobloque, posible a partir de las nuevas tecnologías constructivas que permiten la ejecución de edificios en altura, con la incorporación de ascensores, aire acondicionado, sistemas de transporte de líquidos, gases y comunicaciones dando lugar a lo que conocemos como hospital vertical. Se optimizan los recorridos de personas y servicios mejorándose primordialmente la relación hacia el paciente al eliminarse el movimiento entre pabellones mejorándose su atención(Jorge Czajkowski-1993).

El aporte de esta tipología al control de las IACS ya no está tan en función de la morfología como de las tecnologías que posibilitan su funcionamiento.

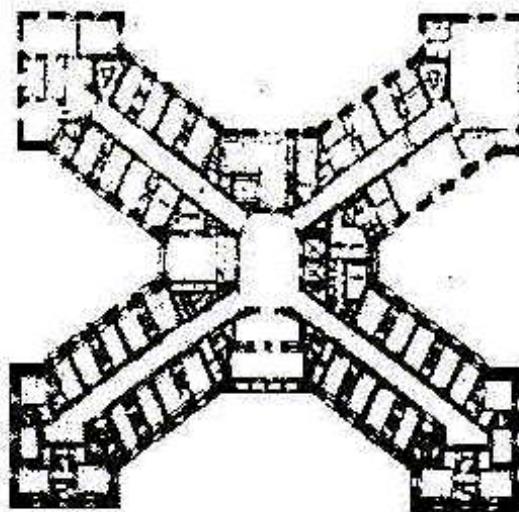


Figura 3: Hospital de la Quinta avenida NY 1920

Las últimas tendencias de la segunda mitad del siglo 20 nos traen el modelo Sistémico, con gran capacidad de adaptación a los cambios, tanto funcionales como tecnológicos. Pensados con el concepto de programa abierto, buscan desarrollar edificios con plantas totalmente flexibles, que permitan la posibilidad de cambiar la distribución funcional o el equipamiento tecnológico sin la necesidad de alterar la estructura de soporte, la circulación general o las fachadas. Con una morfología predominantemente horizontal y una carga tecnológica importante están conformados por una serie de bloques interconectados linealmente o formando una trama, con patios intermedios, situación que favorece en gran medida aquellos requerimientos primarios de los higienistas respecto del asoleamiento y la ventilación. Dada su mayor flexibilidad para ser remodelados, compartimentados, o para ampliarlos o incorporarles novedades, resulta la tipología más efectiva.

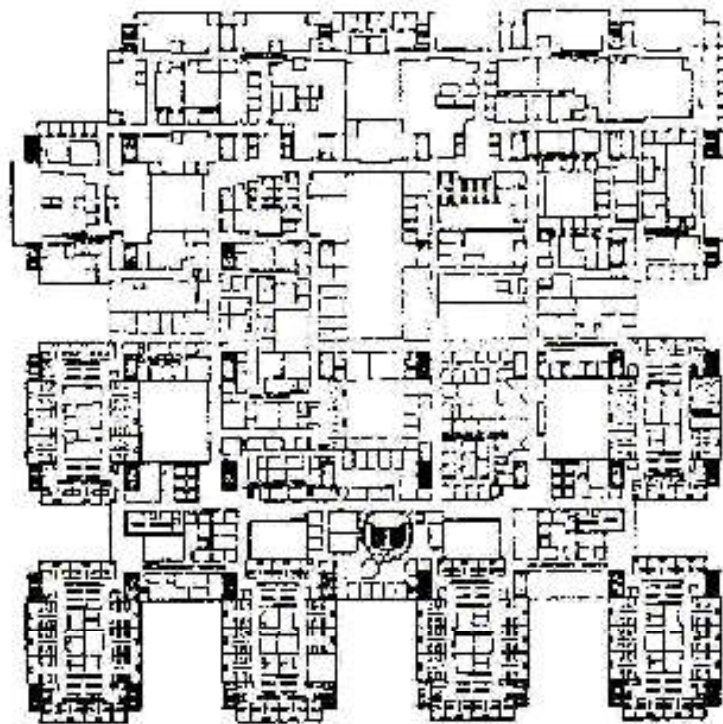


Figura 4: Hospital de la Universidad de Mac Master. Canadá.

Estas propuestas morfológicas que la arquitectura ha generado para minimizar el riesgo de las infecciones, intentando mejorar las condiciones ambientales y funcionales son solo una reducida parte del proceso. Para profundizar la lucha contra las IACS y obtener algún éxito es necesario y de manera constante incorporarlas tecnologías relacionadas con la atención y seguridad del paciente. Remarcamos que cuando hablamos de éxito en este campo, nos referimos a minimizar los riesgos., porque “no todas las infecciones hospitalarias son prevenibles. Esto significa que entre 5% y 8% de las infecciones que se adquieren en los centros de salud no se controlarán, aunque se desarrollen todas las medidas de prevención.” (OPS -2011)

3.2. DISEÑO DEL ENTORNO DE CUIDADO

Si hay un edificio donde conviven distintas circunstancias que lo definen especialmente, es el hospital. Se trata pues de un edificio donde la higiene y la limpieza ambiental son primordiales, y dependen en gran medida del aporte de su personal y de la arquitectura (diseño, construcción y climatización de manera muy particular). Concentra cantidad importante de personas enfermas y en muchos casos con defensas bajas, todos alojados en locales interiores que deben ser correctamente ventilados, con una importante generación producción de residuos patogénicos.

En ese contexto, si nos planteáramos realizar una lista de todos los puntos que relacionan al hospital con las IACS, la misma parecería interminable. Por citar algunas: salas de asilamiento, quirófanos, UTIS, locales para residuos biológicos, áreas de esterilización, salas de autopsia, salas blancas, laboratorios, servicios de apoyo, electrónica y equipos técnicos importantes, sistemas que proporcionan agua y aire, superficies y acabados.

Esa materialidad que provee la arquitectura, ese espectro de espacios, superficies e instalaciones que sostienen y contienen al paciente y al personal que lo asiste constituye colectivamente el entorno construido para el cuidado de la salud o “entorno de cuidado” (Russell N. Olmsted. 2016, 2).

En estos ámbitos, la prevención respecto de las IACS debe considerarse desde la génesis del proyecto. Para ello es fundamental que su elaboración esté a cargo de equipos multidisciplinarios donde confluyen los conocimientos y las prioridades de áreas tan diversas como la Epidemiología, la Microbiología, la Sanidad Ambiental, la Arquitectura, la Ingeniería, la Medicina Preventiva, el Mantenimiento de las infraestructuras y la limpieza, donde los especialistas en prevención de infecciones deben tener un rol protagónico como educadores, asesores y auditores, monitoreando que los trabajos se realicen conforme a los estándares de control de infecciones.

En ese sentido la APIC (Association for Profesionales in infection control and Epidemiology) y el SOAR (State of the Art Report) de EEUU, apunta a “la necesidad de que el personal de Control de Infecciones este envuelto activamente en cada etapa de un proyecto de construcción desde su comienzo, incluyendo: planificación, diseño de etapas e implementación de las mismas” .

El entorno de cuidado incluye factores ambientales y materiales que se constituyen en los principales agentes que actúan como reservorio o vehículo para la transmisión organismos patógenos. Si bien estos factores resultan menos frecuentes a convertirse en fuente de microorganismos que causen infecciones, comparados con otras fuentes de transmisión, como las originadas por el organismo del paciente, (especialmente cuando hay un dispositivo invasivo o un procedimiento quirúrgico), también es cierto que la contribución proporcional del entorno de cuidado como reservorio de patógenos se estima en 20% (Weinstein RA. 1991, 91).

3.2.1. Agentes ambientales de transmisión

El medio ambiente refiere a las características de las instalaciones, el sistema de ventilación, el suministro de agua y alimentos y la evacuación de desechos, en el marco de un edificio con una importante carga de riesgos biológicos y ambientales, dados por la transmisión de organismos patógenos entre las personas (personal sanitario, enfermos,

acompañantes, visitas) que coinciden en el hospital. Y la presencia de medicamentos aerosolizados y de productos químicos de limpieza y desinfección

Los riesgos ambientales de tipo biológico más frecuentes son provocados por hongos y bacterias, individualizando los más comunes:

- a) *Aspergillus*.
- b) *Legionella*.
- c) *Staphylococcus aureus*.

Tratándose de un individuo susceptible, el factor de riesgo extrínseco más importante es la presencia de esporas de hongos ambientales oportunistas en el medio ambiente hospitalario, que pueden proceder de:

- a) los reservorios de hongos que por ejecución trabajos de obra quedan expuestos en el aire, y con mucha facilidad se diseminan saturando el medio ambiente.
- b) los reservorios de esporas en sistemas de ventilación contaminados con polvo
- c) la humedad paredes, maderas, etc.
- d) los conductos de aire contaminados por ejemplo con excrementos de pájaros.

(Administración Comunidad Autónoma Vasca, 1999)

3.2.2. AGENTES MATERIALES DE TRANSMICIÓN

La atención sobre el entorno de cuidado como fuente de patógenos ha estimulado el interés en estrategias que pueden apoyar la prevención de infecciones. Por lo tanto la arquitectura de los centros hospitalarios y el diseño y características de los materiales han de ir en concordancia con las necesidades en materia de seguridad y control de infecciones.

“La implicación de las superficies en contacto con los pacientes y profesionales en la propagación de microorganismos está constatada”, (Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor A, Antes G, Motschall E, Daschner, 2004, 84) resultando muy importante la selección de materiales de construcción, especialmente los empleados para cubrir superficies internas.

Según datos aportados por Antares Consulting (2015),

“el *Staphylococcus aureus* (MRSA), es el tercer microorganismo con mayor prevalencia en el origen de las enfermedades respiratorias agudas (IRAS) en España, y puede encontrarse en:

- el 27% de las superficies del mobiliario y rieles de la cama
- el 21,5 % de las manillas de las puertas
- el 40% de las mesas de luz

La limpieza y desinfección de estas superficies es fundamental para la prevención de infecciones, pero no se debe olvidar que los materiales a utilizar deben favorecer la eliminación de organismos, o no favorecer su acumulación y propagación por el resto de espacios” (p.62).

Los materiales y soluciones constructivas de áreas las críticas deben resultar fáciles de limpiar y desinfectar, con pocas o ninguna junta, sin ángulos, etc. favoreciendo su limpieza y la eliminación de organismos o, en cualquier caso, no favorecer su acumulación y propagación por el resto de espacios. Además deberán:

- tener superficie lisa, no porosa
- adecuados y de dureza consistente con el uso otorgado
- de fácil limpieza
- resistentes a los productos de limpieza y desinfección de uso hospitalario
- se evitarán los muebles empotrados, dado que pueden generar hongos por humedad de condensación.
- los artefactos de iluminación serán preferentemente de embutir
- los elementos metálicos serán preferentemente de A° Inox

Con independencia de su alto costo, no podemos obviar metales como el cobre y la plata, de antiguo uso pero de reciente difusión.

El cobre es el único material reconocido desde el año 2008 por USEPA (United States Environmental Protection Agency) como superficie de contacto antimicrobiana sólida. Según Unique Health (2018), “... estudios demuestran que puede eliminar dentro de un periodo de dos horas hasta un 99.9% de microorganismos en su superficie”. Es un material que no tiene desgaste, es reciclable y salubre para las personas y el medioambiente. Apto para materializar superficies y objetos expuestos a mucho contacto como: picaportes, barandas, griferías, mobiliario, etc. “A partir de comienzos de los 80 existen datos de los efectos beneficiosos de utilizar bronce y latón (ambas son aleaciones del cobre) para evitar la propagación de microorganismos en los hospitales” (Antares Consulting, 2015).

Otro de los metales con propiedades aparentemente similares es la plata,. Según Unique Health (2018), era “utilizado desde la antigüedad, por egipcios y fenicios para la construcción de cisternas de almacenamiento de agua para reducir y prevenir las enfermedades relacionadas con el consumo de aguas contaminadas. Constituye un antimicrobiano de amplio espectro”. Interfiere en el crecimiento y reproducción de los microorganismos. Con la incorporación de nanopartículas o iones de plata en el acabado superficial, se producen diversos materiales que consiguen eliminar en un corto período de dos días hasta un 99,9% de las bacterias de su superficie. Se utiliza para: recubrimientos de herrajes y picaportes, pinturas, materiales eléctricos, pisos vinílicos, etc. “Usada tradicionalmente como agente profiláctico y terapéutico en quemaduras, actualmente se

emplea en sistemas de ionización para la Legionella y como revestimiento de algunas superficies junto con zinc". (Antares Consulting, 2015).

La creciente concientización sobre la prevención y seguridad de los pacientes, ha motivado la investigación de las propiedades de nuevos materiales de actividad bactericida como los citados. Aunque su efectividad está demostrada, es necesario que también exista eficiente diseño de las instalaciones y equipamientos, considerando que deberán resistir la acción de los productos de limpieza y desinfección. (Casey AL., 2010).

3.3. INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS

El "elemento" a tratar es el aire, principal causa de las infecciones por su capacidad de transmisión. Es el causante directo de las infecciones nosocomiales respiratorias que resultan más del 20% del total, y de muchas de las infecciones quirúrgicas donde el factor subyacente son hongos o bacterias que se han depositado en las superficies del quirófano por una mala ventilación o un deficiente filtrado y que por contacto provocan contagio.

El control del aire interior es entonces completamente necesario, convirtiéndose la ventilación y la climatización del ambiente en una instalación fundamental para minimizar el efecto de las infecciones.

Según el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) un 6% de los pacientes es contagiado por una infección en el propio hospital, lo que genera un impacto económico de siete billones de euros en toda Europa. Según la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene en España, en 2017, entre 61.673 pacientes estudiados en 313 hospitales, las infecciones nosocomiales tuvieron una prevalencia del 7.74%, verificándose que gran parte de estas infecciones se transmiten por el aire donde los patógenos pueden hallarse en gotitas de diversos tamaños, emitidas en los procesos de exhalación, tos o estornudos, transportándose así a partir de las personas infectadas y expandiendo la enfermedad al ser inhaladas por otra persona.

Dependiendo de su tamaño las partículas diseminadas en el aire pueden depositarse rápidamente por efecto de la gravedad, en caso de tener un diámetro mayor de 10 μ m (1 micrómetro=0,001 milímetros), o permanecer en suspensión, si su diámetro es de 1-5 μ m. Al ser tan diminutas y ligeras pueden mantenerse en suspensión durante horas, extenderse con los flujos de aire a largas distancias y generar infecciones cruzadas.

Según estudios realizados en la Universidad de Córdoba y Valladolid de España, las tasas de infecciones nosocomiales pueden reducirse con sistemas de ventilación adecuados y con la planificación de sistemas de renovación del aire en el diseño de los hospitales nuevos.

**Microorganismos aislados según el tipo de infección (nosocomial o comunitaria).
Ordenados según su frecuencia relativa en las infecciones nosocomiales.
España, 2017**

Agrupación de microorganismos	TOTAL		NOSOCOMIALES		COMUNITARIAS	
	N	%	N	%	N	%
N total de microorganismos aislados	10636	100.00%	4512	100.00%	6124	100.00%
<i>Escherichia coli</i>	2074	19.50%	712	15.78%	1362	22.24%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	855	8.04%	434	9.62%	421	6.87%
<i>Staphylococcus aureus</i>	983	9.24%	434	9.62%	549	8.96%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	674	6.34%	359	7.96%	315	5.14%
<i>Enterococcus faecalis</i>	623	5.86%	310	6.87%	313	5.11%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	394	3.70%	284	6.29%	110	1.80%
<i>Candida albicans</i>	316	2.97%	185	4.10%	131	2.14%
<i>Enterococcus faecium</i>	306	2.88%	182	4.03%	124	2.02%
<i>Enterobacter cloacae</i>	233	2.19%	146	3.24%	87	1.42%
<i>Proteus mirabilis</i>	336	3.16%	146	3.24%	190	3.10%
<i>Clostridium difficile</i>	161	1.51%	108	2.39%	53	0.87%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	109	1.02%	81	1.80%	28	0.46%
<i>Morganella morganii</i>	126	1.18%	61	1.35%	65	1.06%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	97	0.91%	61	1.35%	36	0.59%
<i>Serratia marcescens</i>	101	0.95%	59	1.31%	42	0.69%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	136	1.28%	52	1.15%	84	1.37%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	70	0.66%	47	1.04%	23	0.38%

Fuente: ESTUDIO EPINE-EPPS 2017
Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene en España, ECDC

3.3.1. Ventilación y acondicionamiento del aire

Una instalación de ventilación o acondicionamiento del aire en el entorno de un hospital debe atender diversos aspectos:

1. Brindar condiciones generales de confort.
2. Reducir los microorganismos, polvo, olores, etc.
3. Colaborar a la curación de determinadas patologías.
4. Mantener una alta ventilación.
5. Controlar presión y flujo direccional del aire.
6. Mantener estables la temperatura y humedad relativa.

(Carlos Ramírez, Redacción Médica ,2017)

Si las pensamos en el contexto de las IACS el énfasis deberemos dirigirlo en particular a aquellos aspectos que garanticen un aire limpio, ventilado, acondicionado en términos de temperatura y humedad, y libre de contaminación microbiana, independientemente de si es aire de renovación proveniente del exterior o si es aire recirculado. La concentración de enfermos con diferentes patologías e infecciones y de personal destinado a su atención, exige el cumplimiento de esas premisas.

Respecto del confort debemos poner atención:

- a) Temperatura. La ideal se ubica entre los 18 y los 24°C, aunque ello depende de las necesidades del paciente.
- b) Humedad relativa: afecta poco al confort entre 30 y 60 por ciento no tiene influencia.
- c) Movimiento del aire: velocidad y turbulencia. No deberían sobrepasarse 0,20 m/s
- d) Calidad ambiental: contaminantes (olores y nivel de ventilación).

Por razones especialmente sanitarias, es importante resaltar el necesario control de la humedad relativa (HR) atento que:

- Con H.R baja se potencia el crecimiento de microorganismos y la aparición de Lipoatrofia.
- Con H.R alta se potencia el crecimiento de microorganismos especialmente de hongos.
- No utilizar sistemas de climatización que resecan el ambiente al tener temperatura, especialmente con expansión directa.
- Es recomendable zonificar las temperaturas diseñando un sistema que permita obtener el mayor número posible de controles independientes, sin afectar la calidad e higiene del aire ambiente.

Es sumamente importante tener una alta tasa en los niveles ventilación. La falta de ventilación o renovación adecuadas del aire interior con aire nuevo exterior (síndrome del edificio enfermo) en edificios cerrados, es la principal causa de la mala calidad ambiental y los efectos sobre sus ocupantes.

El aire puede ser 100% exterior o bien recircularse: 30% de aire exterior, 70% de aire recirculado. Debe haber un mínimo de 15 recambios por hora y hasta 20 o 25, con por lo menos 3 de aire exterior. Estas diferencias dependen del tipo de sistema de ventilación que se haya instalado.

Se detallan en la siguiente tabla, los distintos requerimientos de ventilación según el tipo de sala que se trate. (Rodolfo Hector Cerminara, 2004).

Requerimientos de aire	Salas de Aislamiento de enfermedades infecciosas (a)	Huéspedes inmunocomprometidos	Quirófanos
Presión	NEGATIVA	POSITIVA	NEGATIVA
Renovaciones	Mayor o igual a 6	Mayor a 12	Entre 15 y 25
Grado de filtración	Filtro 90 % de eficiencia	Filtro 99,97 % de eficiencia	Filtro 99,97 % de eficiencia
Recirculación	No permitida	Permitida	Permitida

(a) Tuberculosis, varicela, influenza, sarampión

Otro aspecto a considerar en importancia es el control de la presión y el flujo direccional del aire.

El aire siempre debe circular de zonas limpias o estériles a menos limpias para evitar contaminar las zonas más limpias, con aire procedente de zonas menos limpias o sucias, sobre todo en áreas críticas. Para ello se requieren:

- altos volúmenes de aire en las zonas más críticas.
- esclusas previas a los locales más sensibles
- una muy importante estanqueidad en las habitaciones para lograr sobrepresiones medibles y conocer la real dirección del aire.

3.3.2 Reducción de microorganismos

La calidad del aire que se suministra a las distintas áreas del hospital debe estar estrechamente relacionada con el tipo de pacientes que van a recibir atención médica. Áreas del hospital, como quirófanos, unidades de trasplante de médula ósea, habitaciones de pacientes inmunosuprimidos (HIC), unidades de cuidados intensivos, áreas de internación de pacientes quemados, etc. tienen distintos requerimientos.

“El tamaño de los virus se ubica entre 0,005 y 1 micrón. La medida de la mayoría de las bacterias oscila entre 0,2 y 0,7 micrones, aunque normalmente están agrupadas en colonias o alojadas en partículas de mayor tamaño. La medida de los esporos de hongos varía entre 10 y 30 micrones”. (Rodolfo Héctor Cerminara, 2004).

Se ha podido observar aumentos en los conteos ambientales de *aspergillus* sp. a expensas de actividades de renovación y / o construcción en edificios cercanos a los hospitales (Buffington et al. 1994; Krasinski et al. 1985). También aumentaron los conteos ambientales de *aspergillus* sp. luego de detectarse mal funcionamiento o contaminación de los sistemas de aire filtrado de los hospitales (Lentino et al. 1982; Ruutu et al. 1987).

Dada la inestabilidad del aire respecto de la cantidad y tipo de agentes patógenos que contiene, uno de los principales objetivos según el área de que se trate es mantener en mayor o menor grado, un bajo nivel de partículas aéreas posibles portadoras de microorganismos. Esto implica:

- altas tasas de renovaciones por hora de los volúmenes de aire de los locales y por tanto el movimiento de grandes caudales de aire que hay que pasar por las unidades centrales equipadas con los filtros adecuados.
- incorporar equipos adecuados de filtración de aire con las eficacias adecuadas para conseguir el grado de limpieza o esterilidad exigido en la zona, según su clasificación por grado de riesgo.
- también es importante considerar la situación de estos filtros en los sistemas de climatización, que generalmente son dos, tres e incluso cuatro en algunos casos,

niveles de eficacia creciente en el sentido del flujo de aire, donde el último filtro, el de mayor eficacia (HEPA en las zonas de riesgo alto o muy alto) debe estar lo más cerca de la sala a proteger, incluso en la misma salida de aire como elemento.

- los filtros de los equipos terminales típicos de climatización (split, etc.) no pueden tener la eficiencia suficiente para retener microorganismos, por lo que no son recomendables.

Los filtros deberán ser usados para la limpieza del aire que va a ser inyectado en sistemas de ventilación y también antes de la salida de aire contaminado al ambiente exterior, como ocurre por ejemplo, en laboratorios de investigación bacteriológica.

Los filtros Hepa pueden tener una eficiencia según el tipo, del 99,97%, el 99,99% y el 99,999%.

El primero admite una penetración del 0,03%, y el segundo del 0,01%, es decir que en partículas de 0,3 micrones, el filtro de 99,97% admite una penetración tres veces mayor que el de 99,99%.

El filtro debe estar sellado al marco de sustentación y debe verificarse que no exista ninguna pérdida en la estructura del soporte. El filtro Hepa puede sufrir golpes, vibraciones o deterioro durante su transporte y colocación, y producirse defectos de montaje que luego impliquen pérdidas, por lo que su instalación debe ser siempre controlada. El uso de flujo laminar es controvertido y resulta muy costoso, por lo que queda limitado a TMO. Hay estudios según los cuales las diferencias en los porcentajes de infección entre pacientes con flujo laminar y pacientes sin flujo laminar no resultan significativas.

Hay estándares establecidos para la calidad del aire que debe suministrarse a los quirófanos y a otras áreas del hospital. Estos patrones combinan cantidad de filtros base, calidad de filtrado, temperatura, humedad y presión. La Sociedad Americana de Ingenieros en Sistemas de Ventilación ha publicado el siguiente cuadro, que sirve de guía para definir la cantidad y eficiencia de los filtros que deben usarse en la ventilación central de un hospital.

Cuando se utilizan tres filtros en base y en serie, los primeros filtros, que cuentan con una eficiencia de filtrado menor, tienen como función disminuir la saturación del filtro de alta eficiencia, lo que aumenta su vida útil. Los tiempos de recambio de cada filtro son diferentes: mientras los primeros se cambian con una frecuencia relativa de entre dos y tres meses, los filtros HEPA suelen cambiarse una vez al año.

Se debe monitorear en forma permanente el buen funcionamiento del sistema de ventilación, es decir, calidad y colocación de los filtros, detección de fugas, saturación, etc. y llevar un registro escrito de los cambios efectuados en los filtros de alta eficiencia. Al adquirir un filtro debe exigirse a su fabricante el comprobante de certificación donde figure que el mismo ha sido controlado y reúne los requerimientos especificados para su compra.

Nº mínimo de filtros	AREA	EFICIENCIA DE LOS FILTROS EN %		
		FILTROS BASE		
		Nº 1 A	Nº 2 A	Nº 3 B
3	Quirófano de ortopedia, TMO, quirófano de trasplante de Órganos	25	90	99,97
2	Quirófanos de cirugía general, sala de partos, nursery, unidades de cuidados intensivos, salas generales, salas de procedimientos diagnósticos y áreas relacionadas.	25	90	
1	Laboratorios, almacenamiento de material estéril.	80		
1	Áreas de preparación de alimentos, lavadero, almacenamiento de elementos no estériles, áreas administrativas, otras áreas sucias.	25		
1A. Basado en Ashrae Standard 52.1 2A. Basado en test DOP (certificación filtros HEPA) 3b. Filtros HEPA en las bocas de salida de aire				

Tabla Publicada por la Sociedad Americana de Ingenieros en Sistemas de Ventilación

El aire debe inyectarse a la altura de los techos y succionarse a la altura de los pisos. Las tuberías por donde se suministra el aire y accesorios suelen acumular polvo y suciedad, y su limpieza es generalmente dificultosa. Ese polvo puede salir por las hendidias o huecos de los filtros mal sellados, de ahí la importancia de controlar periódicamente su estado y forma de colocación.

Un factor importante en el mantenimiento de la calidad del aire depende de la disposición de las tomas de aire exterior de los sistemas de aire acondicionado, las que deben ubicarse en los techos tan lejos como sea posible de los sistemas de extracción (como mínimo a 8 metros de distancia).

Los sistemas de aire acondicionado común no deben utilizarse, ya que si bien son sistemas de refrigeración y ventilación, no son capaces de filtrar bacterias; por el contrario, las generan, especialmente.

3.3.3. Ventilación por desplazamiento

La mayoría de las instalaciones en hospitales y otros edificios utilizan lo que se denomina ventilación por mezcla, que consiste en la inyección de aire nuevo en la parte superior de la zona de la habitación no ocupada por el paciente para luego mezclarse con el aire de la habitación diluyendo los contaminantes. (Unidad de Cultura Científica e Innovación, 2019)

Un grupo de investigación de la Universidad de Córdoba, España, ha estudiado el riesgo de infección en un sistema de ventilación diferente, denominado ventilación por desplazamiento, en el que el aire se impulsa a bajas velocidades en la zona en la que se sitúa el propio paciente.

La entrada del flujo de aire se realiza a baja velocidad, utilizando difusores colocados a una altura relativamente baja; cuando esta masa de aire de movimiento lento se encuentra con una carga de calor, se eleva y transporta el calor y los contaminantes hacia el techo de la habitación, donde son extraídos.

En este sistema los contaminantes, no se diluyen pero sí se arrastran de un lado a otro de la habitación hasta desaparecer por las rejillas de extracción. De esta manera se genera un flujo de aire limpio, tipo “pistón”, en la zona dónde se ubican el paciente y el personal sanitario.

Bajo la premisa de que “si no se puede controlar los hábitos de prevención de las personas sí es posible controlar el aire que respiran” (Manuel Ruiz de Adana, 2019), la investigación ha analizado el potencial que tiene este método de ventilación para el control de infecciones por vía aérea mediante maniqués térmicos equipados con sistemas de respiración y ha realizado numerosos ensayos experimentales inyectando el contaminante que simula el patógeno tanto en el pulmón del propio maniquí como en distintos puntos del local.

El estudio, ha concluido que el sistema de ventilación por desplazamiento puede reducir el riesgo de exposición a los patógenos que se transmiten por vía aérea con respecto a otros tradicionales. Se trata de un mecanismo de ventilación cuyo origen se sitúa en los países nórdicos, países en los que, debido al clima, las personas pasan mucho tiempo en el interior de edificios.



Imagen de dos maniqués en la sala de pruebas utilizada por el grupo de investigación

En España los sistemas de ventilación deben renovar por completo el aire de una habitación de hospital 12 veces a la hora con el objetivo de reducir infecciones por vía aérea, frecuencia establecida por el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades. Los datos arrojados por el estudio, indicarían que sólo sería necesaria una renovación del aire de 9 veces a la hora, sin que el riesgo de infección se vea alterado, lo que se traduce no solo en un beneficio para la salud, sino también ambiental dado el posible ahorro energético.

Según la Unidad de Cultura Científica e Innovación, de la Universidad de Córdoba España, 2019:

“Los resultados obtenidos señalan a la ventilación por desplazamiento como una alternativa real al uso de la ventilación por mezcla de aire en habitaciones de pacientes infecciosos aislados. El sistema aporta confort térmico para los pacientes y el personal, así como índices aceptables de ventilación y de exposición a contaminantes. No obstante, hay que tener muy en cuenta la distribución del aire dentro de la habitación, y factores como la distribución de las cargas térmicas y la posición relativa de pacientes y personal sanitario, que determinan el rendimiento del sistema de ventilación”

3.4. INSTALACIONES DE AGUA

Para la atención eficiente y cuidada del paciente, la calidad del suministro de agua es de vital importancia. Si hablamos de calidad nos referimos a **agua segura**, a aquella que por su condición y tratamiento no contiene gérmenes ni sustancias que puedan afectar la salud de las personas.

En el ámbito hospitalario tiene usos muy variados y diferentes. Estas situaciones diversas o usos diferenciados son los que determinan las características que deberá tener en cada punto de suministro. Cuando esto no ocurre, cuando para un uso específico no se cumplen las normas requeridas de calidad del agua pueden acontecer sucesos no deseados como las infecciones. Para evitar hechos de contaminación los equipos de control de infecciones, que debieran existir en todas las instituciones hospitalarias, deben establecer y comunicar normas claras sobre la calidad del agua para reducir al mínimo el riesgo de contaminaciones.

Numerosos brotes asociados a la atención hospitalaria (IACS) se han relacionado con el agua contaminada, en particular en el área de cuidados maternos e infantiles, en las estaciones de lavado de las manos y limpieza de dispositivos médicos. Cabe destacar por otra parte que los procesos de contaminación por organismos transmitidos por el agua se dan también en situaciones más usuales como el beber, bañarse, o estar en contacto con equipo médico como tubos de alimentación, endoscopios, equipos respiratorios, enjuagados con agua del grifo. (International Society for Infectious Diseases, 2018).

Según la International Society for Infectious Diseases, 2018:

El programa de agua, saneamiento e higiene (ASH) de la OMS ha publicado pautas para la calidad, la cantidad y el acceso al agua que se requieren en las instalaciones sanitarias, y los medios para evaluar las instalaciones sanitarias utilizando la herramienta integral WASHFITI (sistema diseñado para ayudar a los establecimientos de atención médica a mejorar la calidad de la atención a través de un mejor agua, saneamiento e higiene”.

Según la OMS, (2006), el agua potable segura debe cumplir las pautas internacionales para la calidad del agua potable, o las normas nacionales sobre pautas químicas y parámetros radiológicos. Deberá tener <1 bacteria coliforme (Escherichiacoli o termotolerante)/100 ml.

Dentro de la estructura del hospital, la principal causa relacionada con la disminución de la calidad del agua, está dada por la acumulación de biopelículas, la corrosión de las líneas de distribución y de los paramentos interiores de los tanques. Esto puede suceder por un diseño deficiente, el envejecimiento de los sistemas de distribución y el estancamiento del agua.

La International Society for Infectious Diseases, 2018 indica que:

“La colonización de más del 30% del agua del hospital por Legionella (bacteria más común), se ha asociado con casos de enfermedad de los Legionarios y podría ser de larga duración y asociarse periódicamente con brotes”.

Según la OMS, 2003:

“La Legionellaspp vive en redes de agua caliente donde la temperatura promueve su proliferación dentro de fagosomas de protozoarios y los dispositivos de ventilación de la red facilitan la proliferación de estos y otros microorganismos”.

El uso de agua de grifo en equipo médico puede ser riesgoso. Se incluyen como equipos: máquinas de hielo, unidades de atención dental, instalaciones de lavado de ojos y oídos, etc. Hasta el agua de floreros ha sido vinculada con la transmisión de infecciones nosocomiales (OMS, 2003)

Es muy importante entonces controlar los niveles de cloración de los servicios de agua potable, ya que existe una relación directa entre los altos índices de contaminación y los bajos niveles de cloro. En los países de bajos recursos se ha vinculado esta situación con brotes de infección del torrente sanguíneo, donde también se han reportado brotes de cólera y de otras enfermedades transmitidas por el agua. (OMS,2003)

Dados los riesgos asociados a su mala calidad en términos bacteriológicos, se debe implementar un programa de seguridad para el agua destinado y ajustado a: consumo humano directo, procedimientos médicos, lavado de instrumental y dispositivos.

A través del mismo se podrá fortalecer la infraestructura de las instalaciones, especialmente en los países en desarrollo o de bajos recursos, donde los riesgos de contaminación son mayores.

Se sugieren entonces las siguientes acciones:

- mantener una adecuada concentración de cloro para reducir la colonización por *Legionella*, como medidas de rápida acción y bajo costo
- analizar con cierta frecuencia, ya pautada, las fuentes de agua y los puntos de uso para detectar la eventual contaminación.
- realizar una limpieza y desinfección programada de los reservorios de agua de consumo.
- filtrar el agua de forma rutinaria en el punto de uso.
- considerar la incorporación del cobre en las redes de distribución o tratamiento dadas su características antimicrobianas, ya que puede disminuir la colonización del agua.
- eliminar tramos redundantes e inactivos de cañerías que se han dejado en su lugar y tapados, dado que facilitan el desarrollo de biopelículas, las que ante la interrupción del suministro de agua por alguna situación particular, por ejemplo una obra, puede alterar su estado y liberar contaminantes.

3.5. INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES

Estos gases son utilizados básicamente en terapias de inhalación, anestesia, diagnóstico y conservación (órganos, tejidos). Según la Resolución del Ministerio de Salud de la Nación (MS) 1130/00, se denomina Gas Medicinal a “Todo producto constituido por uno o más componentes gaseosos, destinado a entrar en contacto directo con el organismo humano, de concentración y tenor de impurezas conocidos y acotados de acuerdo a especificaciones, actuando principalmente por medios farmacológicos, inmunológicos, o metabólicos, a los fines de prevenir, diagnosticar, tratar, aliviar o curar enfermedades o dolencias”.

3.5.1 Clasificación (Res. MS 1130/00)

De acuerdo a sus características particulares y aplicaciones específicas dicha norma los clasifica en:

Oxígeno Medicinal: su concentración normal en el aire es del 21%. Incoloro, inodoro e insípido. Para uso medicinal debe tener una pureza del 98% y estar libre de CO₂ y CO. Es

comburente por excelencia y más denso que el aire. Reacciona violentamente con grasas y aceites.

Es ampliamente recetado a pacientes ventilados mecánicamente en unidades de cuidados intensivos y coronarias.

Óxido Nitroso medicinal: (Protóxido de Nitrógeno) Incoloro, inodoro y de sabor levemente dulce. Más denso que el aire. Comburente. Es un gas licuado a temperatura ambiente y es comúnmente suministrado en cilindros de alta presión. No se metaboliza en el organismo y posee mínimos efectos colaterales. Se encuentra en el Protocolo de Kyoto por su efecto invernadero.

Reacciona con grasas y aceites en forma violenta a presiones superiores a 15 bar. Los lugares de uso y almacenamiento deben estar siempre ventilados

Efectos adversos: gas que no mantiene la respiración por lo que causa muerte por asfixia. Náuseas y vómitos. Anemia.

Es utilizado principalmente para mantenimiento de anestesia, en combinación con otros agentes anestésicos y relajantes musculares. Según la mezcla es de uso pediátrico y adultos.

Aire medicinal: Gas incoloro, inodoro, insípido. No tóxico y no inflamable

Es utilizado para terapias respiratorias (nebulizaciones), ayuda respiratoria de prematuros y recién nacidos (mezclas con oxígeno) y en propulsión de equipos medicinales neumáticos.

Dióxido de Carbono medicinal: Gas incoloro e inodoro, De sabor ligeramente picante. No es tóxico, ni combustible, ni comburente. Puede apagar el fuego. Perturba la respiración con concentraciones > al 3%. Puede permanecer en estado gaseoso (a condiciones atmosféricas), ó líquido (a presión de 55 bar en equilibrio con la fase gaseosa) y como hielo (hielo seco de baja t° -60°C).

Condiciones adversas: Puede producir asfixia. Concentraciones superiores al 7% producen desmayos y la exposición es prolongada puede causar la muerte. El hielo seco puede producir quemaduras en la piel (manipular con guantes)

Es utilizado como estimulación en terapia respiratoria, como regulador de la circulación sanguínea pulmonar, criocirugía, congelamiento (hielo seco), endoscopía, laparoscopía y artroscopía y mezclas anaeróbicas en cámaras para cultivo.

Nitrógeno medicinal: Gas inerte que constituye el 78% de la atmósfera. Inodoro, incoloro e insípido. No es tóxico pero si asfixiante. Ampliamente empleado en procesos de congelamiento de sangre, derivados, esperma, médula ósea, órganos para trasplante y todo tipo de material biológico, criocirugía. Puede ser usado en simples procedimiento de extirpación de verrugas o complejos como cirugías de cerebro y ojos. Gas de purga de aparatos de análisis.

Helio Medicinal: Gas noble e inerte, posee baja electronegatividad y alto potencial de ionización. Es inodoro, incoloro e insípido. En fase líquida se encuentra a una temperatura cercana al cero absoluto (-273°C). Es menos denso que el aire y produce asfixia.

Es utilizado para refrigerar los electroimanes de los RM (nuclear). Forma parte de las mezclas respirables en enfermedades pulmonares obstructivas, en cromatografía y para obtener bajas temperaturas en la conservación de tejido.

3.5.2. Suministro y distribución

Para mayor seguridad del paciente se recomiendan los sistemas centralizados, con redes de distribución y controles que garanticen la calidad de los gases medicinales que se suministran, que deberán mantener en todos los casos las mismas condiciones con la que fueron producidos. Por otra parte hacen mucho más seguras las tareas del personal médico y asistentes al evitar el movimiento de cilindros en áreas críticas o pobladas.

Por lo general los centros sanitarios cuentan con tres tipos de redes:

Red de gases comprimidos

Red de Vacío.

Red de extracción de gases anestésicos

Una red de gases medicinales consta de: central de suministro, tablero de alarma de la central de gases, tuberías a las distintas plantas, tableros de sectorización de plantas (enfermería, quirófanos, UCI, etc.), tableros de alarmas de plantas y las tomas de consumo.

La conducción de los gases por la red a la presión adecuada, desde la central de suministro hasta el punto de consumo, se realiza por medio de tuberías de cobre o aleaciones de este material, con uniones soldadas y debe quedar protegida de factores como la corrosión, congelamiento y/o altas temperaturas.

Las cañerías Irán identificadas a intervalos menores de 10 m, con etiquetas con colores, letras mayores a 6 mm y flechas que indiquen la dirección del flujo (norma IRAM - ISO7693-1:2007, IRAM 2588):

Oxígeno (Verde)

Aire (Amarillo)

Vacío (Blanco)

Óxido Nitroso (Azul)

Evacuación gases de anestesia (violeta)

3.5.2. Recomendaciones para una instalación no contaminada

Durante la ejecución de la instalación, en particular durante el manejo de la cañería es importante utilizar herramientas adecuadas para evitar deformaciones y que al ejecutarse

cortes en la misma las partículas de los cortes ingresen al interior y se contamine. Antes de iniciar el armado de la instalación es recomendable lavar las cañerías y accesorios con una solución alcalina de agua caliente y carbonato de sodio o productos químicos biodegradables autorizados, luego secados con aire comprimido seco. Se aconseja taponar sus extremos para impedir el ingreso de partículas que contaminen nuevamente la tubería.

Durante y después de la instalación se debe mantener la tubería presurizada en las áreas donde se puedan cerrar las válvulas y mantener la presión para evitar el ingreso de impurezas a la red. (Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria, 2018)

3.6 CONTROL DE INFECCIONES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN

3.6.1 Planificación

El equipo de planificación de cualquier obra de construcción o de renovación de las instalaciones existentes, deberá contar con la presencia activa de la comisión de control de infecciones. Su función en este proceso será revisar y aprobar los planos de construcción para que cumplan con las normas preestablecidas para la minimización de potenciales infecciones nosocomiales.

Es importante mantener y preservar las características ambientales, durante la ejecución de los trabajos, de las distintas zonas que según el grado de riesgo se organiza la atención de los pacientes.

A – Zonas de poco riesgo: por ejemplo, secciones administrativas.

B – Zonas de riesgo moderado: por ejemplo, unidades regulares de atención de pacientes.

C – Zonas de alto riesgo: por ejemplo, unidades de aislamiento y de cuidados intensivos.

D – Zonas de muy alto riesgo: por ejemplo, el quirófano.

Por ejemplo los pacientes inmunodeprimidos se consideran en zonas de alto riesgo por mayor probabilidad de sufrir aspergillosis invasiva. En zona de muy alto riesgo se incluyen pacientes sometidos a trasplante de médula ósea, seguidos de los trasplantes de órganos, y también a los pacientes con neoplasias hematológicas y sometidos a tratamientos quimioterápicos o inmunosupresores. (OMS, 2003)

La OMS recomienda tener presente en la organización algunas medidas como:

- Volumen del tránsito, para reducir al mínimo la exposición de pacientes de alto riesgo y facilitar el transporte de pacientes.
- Número suficiente y tipo adecuado de habitaciones de aislamiento.
- Acceso apropiado a instalaciones para el lavado de las manos.

- Uso de materiales (por ejemplo, tapetes, pisos) que puedan limpiarse adecuadamente.
- Sistemas apropiados de ventilación de las habitaciones de aislamiento y de las zonas de cuidado especial de pacientes (quirófanos, unidades de trasplante).
- Prevención de la exposición de los pacientes a las esporas de los hongos durante las obras de renovación.
- Sistemas apropiados de suministro de agua potable para limitar la transmisión de Legionellaspp.

3.6.2 Recomendaciones de seguridad en obras de ampliación y renovación, para la prevención de las IACS.

1. Disponer barreras para aislar perfectamente la zona de obras de las áreas de hospitalización de pacientes, asegurando la estanqueidad de las zonas adyacentes a la obra con el sellado de puertas y ventanas, así como situar barreras físicas (tabiques provisionales) que las separen de las áreas asistenciales.
2. Aislar perfectamente los sistemas de ventilación de las zonas de obras. Sería recomendable intentar conseguir presión negativa respecto al resto de áreas adyacentes. Dado que simples movimientos como la remoción de placas de cielorraso dañadas por agua, pueden causar una importante exposición al moho.
3. Obras en áreas críticas: se debe garantizar el buen funcionamiento del sistema de climatización, controlando parámetros como la temperatura, HR, renovaciones de aire/hora, mantenimiento de la presión que corresponda (positiva o negativa) en el sector de obra como en las áreas adyacentes.
4. Revisión y mantenimiento de los filtros terminales. Anular o cerrar conductos de climatización que puedan vincular al sector de obra con otras áreas o locales.
5. Asegurar que la circulación de profesionales y trabajadores se realiza a través de los circuitos establecidos según el plan de obra (circuitos de limpio y de sucio bien delimitados) y con ropa adecuada en cada caso.
6. El tránsito de escombros en el interior del hospital se realizará en contenedores cerrados y por los circuitos establecidos. Los escombros se trasladarán y acopiarán en contenedores cubiertos por tapa o toldo. Se retirarán frecuentemente, no dejando que se acumulen. En lo posible se buscará establecer una "circulación reservada para obras" evitando el paso por zona de pacientes.
7. Limpieza frecuente y terminal de zonas críticas incidiendo en superficies horizontales, utilizando los detergentes y desinfectantes aprobados y en uso en el Centro Hospitalario. Se minimizará la apertura de puertas y ventanas que permitan el paso de polvo

8. Al finalizar, realizar una evaluación de la higienización de conductos del sistema de climatización, y en caso necesario realizar la limpieza y/o desinfección de los mismos¹⁰.

9. Monitoreo permanente durante el plazo de obra de todas las recomendaciones indicadas.

3.7 RESIDUOS

En un establecimiento de salud, la generación de residuos es muy significativa por su cantidad y variedad, aunque no todos los desechos resultan potenciales depósitos de microorganismos patógenos.

Según la OMS, aproximadamente entre 75% y 90% de esos residuos no presentan ningún riesgo o son desechos “generales” de tipo doméstico, y provienen de las funciones de administración y limpieza de los establecimientos. El 10 al 25% restante de esa clase de desechos se considera peligroso y si no se lo trata adecuadamente puede generar riesgos para la salud dentro y fuera del hospital.

Se trata de agujas contaminadas hasta isótopos radiactivos, elementos que poseen un riesgo potencial más alto de producir heridas e infecciones que cualquier otro tipo de residuos y su manejo inadecuado puede ocasionar serias consecuencias en la salud pública y un impacto apreciable sobre el ambiente. (OMS. 1999).

3.7.1 Manejo seguro de los residuos

Según la OMS (2010), “Entre los factores que aumentan los riesgos a esas enfermedades figuran las malas condiciones de higiene y disposición de residuos, la escasez de personal y el hacinamiento hospitalario”.

Dado el riesgo que puede generar el mal manejo de los residuos facilitando la diseminación de microorganismos patógenos en el ambiente hospitalario, se deberá tener un control eficiente sobre los mismos en todo el proceso desde su generación hasta la deposición final, implementando un plan de gestión integral de cuidado de la salud y protección del ambiente, que organice el conjunto de acciones para la eliminación de los residuos de forma segura, para lo cual se deberá:

- Instruir a todo el personal sobre la importancia del manejo responsable de los suministros y de su posterior descarte.
- Mejorar la higiene y seguridad en el trabajo en salud
- Implementar medidas simples que permitan minimizar los riesgos producidos por una inadecuada gestión de residuos

- Transmitir información certera y práctica respecto del manejo de residuos sanitarios a todo el personal
- Disminuir los costos económicos y sociales relacionados con la eliminación de residuos

Por razones de seguridad y economía, los residuos deben recolectarse de manera selectiva. Esto solo ser posible con la colaboración y compromiso de todo el personal médico, administrativo, limpieza y mantenimiento.

Las bolsas y contenedores donde se depositarán los residuos deberán estar identificados con los colores convencionalizados.

Los establecimientos podrán disponer de lugares de acopio transitorio o de estancia intermedia organizados por servicios, áreas o por pisos. Las características constructivas serán similares a lugar de acopio final, pero de dimensiones ajustadas a las necesidades del sector que abastece.

El tránsito hacia el lugar de acopio final se realizará por las circulaciones de servicio. Si esto no fuera posible los contenedores deberán trasladarse bien identificados, con sus tapas cerradas, en los horarios de menos movimiento de pacientes.

El sector de acopio final deberá ser de uso exclusivo, cerrado, poseer salida directa e indirecta, a la calle. Las dimensiones deberán ser tales que puedan depositarse los residuos patogénicos generados en el establecimiento como mínimo durante un día. Las características constructivas e instalaciones son similares a las de Almacenamiento Intermedio.. Los cielorrasos deberán estar pintados de color blanco. El local deberá tener una iluminación germicida mediante dos lámparas ultravioleta UV-B permanente. Los recipientes de acopio tendrán tapa de cierre hermético y con asas para su traslado, de materiales plásticos, metálicos inoxidables u otro material siempre que sean: resistentes a la abrasión y a los golpes, impermeables, de superficie lisa, sin uniones salientes, con bordes redondeados y con una capacidad máxima de cero con ciento cincuenta metros cúbicos (0,150 m3). (Salud sin Daño – América Latina, 2007)

La deposición final de los residuos patológicos generalmente es un servicio que está tercerizado.

3.7.2 Clasificación de residuos

La clasificación responde a las características particulares y grado de riesgo de los materiales desechados.

Los residuos de los establecimientos de salud se clasifican según el Ministerio de Salud de la Nación, Resolución 1792/2014:

Residuos comunes o asimilables a domiciliarios: Se consideran residuos comunes o asimilables a domiciliarios a aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud

humana y el ambiente, y que no requieren de un manejo especial. Tienen el mismo grado de contaminación que los desechos domiciliarios.

Residuos reciclables: Los residuos destinados a reciclaje pueden ser sub-componentes de los residuos comunes (plásticos, papeles y cartones, vidrios, restos de poda, entre otros) o de los residuos químicos.

Residuos químicos: Son sustancias químicas residuales, o elementos contaminados con ésta, con características de peligrosidad: fisicoquímica (tales como corrosivas, inflamables, explosivas, muy reactivas), para la salud (tales como tóxicas, irritantes, alergénicas, asfixiantes, narcóticas, carcinogénicas, genotóxicas o mutagénicas) o para el ambiente (ecotóxicas).

Residuos biopatogénicos: Se consideran residuos biopatogénicos a aquellos con actividad biológica que pueden ocasionar enfermedad (alérgica, infecciosa o tóxica) en huéspedes susceptibles (humanos o animales) o contaminar el ambiente.

CONCLUSIONES

“la mejor planta no reemplaza las conductas humanas”

En el contexto actual, donde las IACS continúan siendo una amenaza real para los pacientes y personal sanitario, donde las estimaciones más “alentadoras” indican que de cada 20 pacientes que ingresan a un hospital uno contraerá una infección por el solo hecho de estar internado; donde los costos de salud aumentan por incremento de los días de internación y la prescripción de medicamentos más caros; donde la acción de algunos patógenos no puede ser contrarrestada por falta de tratamiento antibiótico efectivo; donde la inversión en infraestructura y equipos para limitar la diseminación de la infección es cada vez más abultada, resulta imperativo que todos los profesionales de la salud en sus distintas categorías y todo el personal involucrado en el funcionamiento de una institución hospitalaria, sean instruidos sobre las IACS, los mecanismos de transmisión y las medidas de cuidado prevención.

Si tenemos en cuenta que el personal de un establecimiento hospitalario está más expuesto que nadie a contraer infecciones y transmitirlas a otros pacientes; que esos pacientes pueden ser los más frágiles y con riesgo de muerte por encontrarse en más de un caso internados en las unidades de cuidados intensivos, oncología, neonatología; y por sobre todas las cosas si consideramos que entramos en un momento de nuestra existencia donde las llamadas “superbacterias” cuya única forma hasta hoy de prevenir su diseminación eventualmente podría ser a través de las medidas de prevención de las IACS debidamente adecuadas e implementadas, es cuando más creemos en la importancia de la instrucción de toda persona afectada a un servicio en un establecimiento hospitalario.

La arquitectura y el recurso físico que esta disciplina aporta para el cobijo de la actividad hospitalaria y su funcionamiento han colaborado desde varios aspectos a minimizar el efecto de las IACS. Nos hemos referido en este camino a la evolución de la planta física de los hospitales, a la incorporación de hábitos de limpieza e higiene, y de mayor tecnología para mejorar las condiciones físicas y ambientales de las instituciones hospitalarias, con el objetivo primordial de reducir el desarrollo y diseminación de patógenos.

Pero es tan vasto el espectro de espacios y funciones que relacionan al ámbito hospitalario con las IACS (salas de asilamiento, quirófanos, UTIS, locales para residuos biológicos, áreas de esterilización, salas de autopsia, salas blancas, laboratorios, servicios de apoyo, electrónica y equipos técnicos portantes, sistemas que proporcionan agua y aire, superficies y acabados), que si no se actuara coordinadamente en una tarea multidisciplinaria con plena participación de todos los actores involucrados directa e indirectamente en el circuito hospitalario, la tarea de controlar las IACS resultará inviable.

Por ello es fundamental la conformación en toda institución hospitalaria de un Comité de Prevención y Control de Infecciones (CPCI), habida cuenta de que muchos establecimientos sanitarios no lo tienen y que si bien existe en el país el programa VHIDA que sugiere pautas de intervención no obligatorias, se deben desarrollar políticas para la búsqueda de una metodología integral y un marco normalizado a nivel nacional para la vigilancia de las IACS.

El CPCI más allá de su función permanente y cotidiana de seguimiento y control de lo que ocurre en cada ámbito del hospital deberá tener una activa participación con su saber en el desarrollo de los proyectos de construcción y modificación, desde su génesis, en cada etapa hasta su implementación y posterior seguimiento durante la ejecución de la obra. Así, como ya no se concibe al Arquitecto como único desarrollador de un proyecto hospitalario, menos aun puede aceptarse a nuestro entender la ausencia de un Comité de Prevención y Control de Infecciones en ese desarrollo. Se trata de la participación de equipos multidisciplinarios donde confluyen los conocimientos y las prioridades de áreas tan diversas como la Epidemiología, la Microbiología, la Sanidad Ambiental, la Arquitectura, la Ingeniería, la Medicina Preventiva, el Mantenimiento de las infraestructuras y la limpieza, donde los especialistas en prevención de infecciones deben tener un rol protagónico como educadores, asesores y auditores, monitoreando que los trabajos se realicen conforme a los estándares preestablecidos de control de infecciones.

La arquitectura entonces con el soporte que nos da el avance tecnológico enfocado en la minimización de las IACS, y el asesoramiento vital del CPCI, puede aportar soluciones desde el diseño del entorno de cuidado, su zonificación y categorización en función del riesgo, proponiendo espacios flexibles y adaptables con suficiente capacidad y mejores condiciones de aislamiento para pacientes infectados e inmunosuprimidos, seleccionando la materialidad más apta, asegurando la mejor calidad del aire y del agua y el manejo responsable de los residuos.

Pero nuestro pensamiento final no cierra el círculo virtuoso que pretendemos generar en favor de la minimización de las IACS con el aporte de la arquitectura, la ciencia y la tecnología, sino con lo más básico y a la vez más complejo, que es el factor humano, su concientización y su máxima eficiencia en los procesos que deberá desarrollar.

BIBLIOGRAFÍA

- Curso de Auditoría. Infecciones Intra Hospitalarias. Hospital Alemán. Docente: Dr. Agustín Orlando. Nora Domínguez. Elvira Obholz. Gabriela Sapia.
- Antares Consulting. «Higiene Hospitalaria: retos y perspectivas de la limpieza y desinfección en la calidad asistencial y seguridad del paciente». Madrid, 2015.
- Documento técnico HDM/CD/A/500-07. Infecciones Hospitalarias. Legislación en América Latina – Organización Panamericana de la Salud 2007
- Programa Nacional VIDHA. <http://www.vihda.gov.ar/>
- IF-2018-53779874-APN-DNCSSYRS#MSYDS. Ministerio de Salud y Desarrollo Social, de la Nación, 2018—Anexo Consejo Nacional para la Implementación de programas de Prevención y Control de las IACS.
- Manual para la Acreditación de Establecimientos de Atención de Agudos – ITAES 2019.
- Nuevos conceptos en los diseños de las unidades de Cuidados Intensivos Pediátricas Hospital Pediátrico Universitario “William Soler, Ciudad de La Habana. Cuba – Lic. en Enfermería Héctor Santos Milanés.
- Osakidetza / Servicio vasco de salud. Coordinación de Programas de Salud Pública. Dirección de Asistencia Sanitaria. Recomendaciones para la minimización de los riesgos microbiológicos asociados a las infraestructuras hospitalarias de Osakidetza.
- ANTARES Consulting. Higiene Hospitalaria - Retos y perspectivas de la limpieza y desinfección en la calidad asistencial y seguridad del paciente (ISBN: 978-84-608-2475-6) Madrid 2015
- José P. PRIETO, 2015, Profesor Doctor, ¿Sabías que... la relación infección-arquitectura hospitalaria es incontestable?- Blog de divulgación médica Esfera Salud, España.
- Jorge D. CZAJKOWSKI – 1993, Evolución de los edificios Hospitalarios. Aproximación a una visión tipológica. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires, Argentina.
- OPS, 2011, 03, Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la OMS.
- Russell N. Olmsted, 2016, Prevention by Design, Construction and renovation the health care facilities for patient safety and Infection Prevention.
- Weinstein RA. 1991. Epidemiología y control de infecciones nosocomiales en unidades de cuidados intensivos de adultos. Am J Med 1991; 91 (Supl. 3B): 179S – 84S.

- Administración Comunidad Autónoma Vasca, 1999. Recomendaciones para la minimización de los riesgos microbiológicos asociados a las infraestructuras hospitalarias de Osakidetza, Bilbao, España.
- Unique Health (2018). Arqtas. Marité Alonso y Carolina Muñoz, Dtora., Lourdes Cillero. Publicado en Blog Hospitecna,
- Weber DJ, Rutala, 2013. Comprender y prevenir la transmisión de patógenos asociados a la atención médica debido al ambiente hospitalario contaminado. Infect Control Hosp Epidemiol; 34.
- Casey AL., 2010, Role of copper in reducing hospital environment contamination Journal of Hospital Infection.
- Otter J A, Yezli S, Salkeld JA, 2013. Evidencia de que las superficies contaminadas contribuyen a la transmisión de patógenos hospitalarios y una descripción general de las estrategias para abordar las superficies contaminadas en entornos hospitalarios. Am J Infect Control, 41
- Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor A, Antes G, Motschall E, Daschner FZ. 2004, Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review.» American Journal of Infection Control, 84-9
- Antares Consulting. 2015. Higiene Hospitalaria: retos y perspectivas de la limpieza y desinfección en la calidad asistencial y seguridad del paciente». Madrid,
- Carlos Ramírez, 2017. Redacción Médica, Publicación de Ingeniería Sanitaria y de la Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria.
- Rodolfo H. Cerminara, 2004. ECI, Hospital Nacional de Pediatría - Prof. Dr: Juan P. Garrahan. Control del aire en Hospitales.
- UCC + I, 2019. Universidad de Córdoba España. Un sistema de ventilación prueba su eficacia para reducir infecciones hospitalarias.
- Ruiz de Adana M. (2019). Universidad de Córdoba España. Un sistema de ventilación prueba su eficacia para reducir infecciones hospitalarias.
- International Society for Infectious Diseases, 2018. Guía para el control de infecciones asociadas a la atención en salud. Agua de Hospital.
- OMS, 2003. Prevención de la infecciones nosocomiales. 2ª Edición. Guía Práctica
- Asociación Española de Ingeniería Hospitalaria, 2018. Procedimiento de gestión de gases medicinales Estándares de calidad de gases medicinales en el ámbito hospitalario
- OMS, 2010, Las infecciones asociadas con centros de salud son más comunes en los países en desarrollo, estudio de la OMS publicado en la revista científica The Lancet. Fuente <https://news.un.org/es>

Salud sin Daño – América Latina, 2007. Residuos Hospitalarios, Guía para reducir su impacto sobre la salud y el ambiente, 2ª edición.