

Por: Alexander Aguilar

Importancia de la limpieza higienista en la arquitectura hospitalaria de los siglos XIX y XXI.

La limpieza del aire, una constante en el diseño hospitalario.

Importance of the hygienist cleaning in hospital architecture of the XIX and XXI centuries. Cleaning the air, a constant in the hospital design.

Resumen

Partiendo de una descripción historiográfica de la higiene, higienismo y la limpieza como generadores de criterios de diseño arquitectónico hospitalario, se comparan en un análisis crítico el estado del arte español del siglo XIX y el estadounidense del siglo XXI relativos a aquellas, haciendo énfasis este último en la ventilación como uno de los principales criterios de diseño hospitalario. El objetivo es dar a comprender que la limpieza hospitalaria es hoy, al igual que ayer, un concepto esencial que incide directamente en el diseño funcional y tecnológico de la arquitectura hospitalaria y por lo tanto un arquitecto necesita comprender su importancia para abordar un edificio hospitalario higienista o para diseñar un nuevo edificio.

Abstract

From a historiographical description of hygiene, sanitation and cleanliness as generators of hospital architectural design criteria, are compared in a critical analysis, two states of art emphasizing the ventilation as one of the main criteria for hospital design. One is XIX century Spanish approach and the other one the is the XXI century American approach. The aim is to understand that hospital cleanliness today, like in the past, is an essential concept which directly affects the functional and technological design in hospital architecture and therefore an architect needs to understand its relevance to analyze ancient hygienists hospitals or to design a new building in the XXI century.

Palabras clave:
Arquitectura hospitalaria,
higienismo, limpieza,
miasmas, ventilación.

Keywords:
*Hospital architecture,
sanitation, cleanliness,
miasma, ventilation*

El higienismo, como teoría y práctica de la higiene, fue concebido en el siglo XIX como una ciencia de la prevención del contagio de enfermedades y cuyo fin último era mejorar y prolongar la vida del ser humano. Por lo tanto, para la arquitectura hospitalaria la higiene es una categoría conceptual que integra en la limpieza un concepto que permite

articular entre sí diversas características de la concepción y diseño hospitalario. Es así que la materialización del concepto de limpieza permite abordar la diversidad del enfoque funcional, formal, estético y tecnológico – constructivo de este tipo de edificaciones. Sin embargo a pesar de ser evidente la primacía de la limpieza en el diseño y construcción

hospitalarias, resulta frecuente en la práctica de la arquitectura, olvidar tomarla en cuenta o relegarla a un segundo plano dando mayor interés, quizás por desconocimiento, a los aspectos estilísticos decorativos al realizar un estudio historiográfico de una edificación antigua o bien al enfrentar el reto de un nuevo edificio hospitalario.

* Alexander Aguilar (1970), arquitecto guatemalteco graduado (1995) en FARUSAC, donde labora como docente de grado y posgrado. Master con lode (2009) en Arquitectura para la Salud, Universidad La Sapienza de Roma . Actualmente estudia el Doctorado en Diseño Arquitectónico sobre el tema de arquitectura higienista hospitalaria guatemalteca . Ha sido ponente invitado en congresos internacionales, escrito diversos ensayos de arquitectura así como participado en varios workshops internacionales.

En este artículo se hace un análisis crítico comparativo entre dos estados del arte de la arquitectura hospitalaria, que enfatizan la importancia de la limpieza del aire hospitalario y permiten comprender el objetivo planteado. El primero es español y estuvo vigente a finales del siglo XIX. Se ubica en un momento en que el higienismo alcanzó uno de sus mayores esplendores en la transición del paradigma médico miasmático hacia el microbiano. El segundo es estadounidense, recién editado en el año 2013 y es de referencia internacional.

En tal sentido con el fin de evidenciar la primacía de la limpieza en la arquitectura hospitalaria, propongo en este artículo con la brevedad que me es solicitada, un ordenamiento sucinto de diversos criterios de diseño organizados en torno a la misma. Entre ellos puede mencionarse la ubicación urbana del edificio, necesidades de adyacencia funcional entre ambientes, tipología de pabellones hospitalarios, iluminación, ventilación, así como acabados arquitectónicos. La idea es hacer comprender al lector cómo estos criterios en su conjunto (que por cierto no son los únicos pero sí los suficientes para explicar mi postura) han sido utilizados desde el pasado y son útiles hoy en día para la comprensión de la complejidad de un sistema arquitectónico hospitalario del pasado y para la creación de uno en el presente.

La lucha contra las infecciones intrahospitalarias de finales del siglo XIX y la lucha contra microbios patógenos en aquel entonces desconocidos, presenta similitudes con el inicio del siglo XXI que ha estado marcado por el creciente temor al surgimiento de súper bacterias inmunes a los más poderosos antibióticos, muchas de las cuales se propagan por aire. Por lo que se puede comprender que en este aspecto particular, el arquitecto debe afrontar sus responsabilidades de diseño con enfoque científico teniendo en claro que la limpieza se aplica como un criterio condicional de ventilación hospitalaria.

Para el tema de limpieza ya descrito, en este ensayo se utilizaron las tesis

doctorales del Dr. Casasa y Xarrié y la del Dr. Eusebio Benito, ambos médicos higienistas españoles de fines del siglo XIX. Eso permitirá tener una visión general de los antiguos hospitales higienistas. En el aspecto particular de la ventilación hospitalaria, los anteriores se comparan con el Manual de Diseño para Hospitales y Clínicas, edición 2013, de la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire-acondicionado¹ (ASHRAE por sus siglas en inglés). Después de una amplia lectura y proceso de selección, considero que un análisis crítico comparativo entre estos documentos ayudara a encontrar las similitudes y diferencias básicas entre los estados del arte de la limpieza y específicamente en ventilación hospitalaria de dos épocas diferentes.

La importancia de este análisis crítico es resaltar que a pesar de los avances tecnológicos de la humanidad, la lucha por ambientes hospitalarios limpios es constante y las decisiones de diseño que el arquitecto realiza, también deben buscar alcanzar ese objetivo, frecuentemente olvidado.

Higiene e higienismo:

Se define a la higiene como la "parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y la prevención de enfermedades" (Real Academia Española, 2001). El español Dr. Pedro Felipe Monlau la define como el "el arte de conservar la salud" (Monlau, 1864, p. 1) y además afirma categóricamente que las enfermedades dependen siempre de un flujo mal dirigido de aire, entre otros elementos como los alimentos, reposo, ejercicio. (Monlau, 1864, p. 3)

En 1808 el Dr. Coray analiza el Tratado de los aires, aguas y lugares atribuido a Hipócrates, definiendo el objetivo de la Higiene para:

conservar la salud o precaver las enfermedades (...) en efecto, por medio de ella se puede sino destruir, á (sic) lo ménos (sic) modificar de un modo sensible el influxo (sic) del clima (...) impedir (...) que los hombres amontonados en un corto espacio no

se perjudiquen con sus emanaciones pútridas (Coray, 1808).

En la edad moderna, el principal impulsor del higienismo fue la Academia Francesa, y desde allí se extendió por el resto de Europa y América, manteniendo su vigencia en el mundo occidental hasta mediados del siglo XX. En la primera mitad del siglo XIX, la revolución Industrial, la pobreza y las guerras se identificaron como causales primarios de las enfermedades, por lo que el higienismo se convirtió en una causa pública que combatía sus efectos y proponía soluciones. A finales del siglo XIX, el higienismo comprendía el desarrollo de teorías y prácticas encaminadas a alcanzar el ideal de higiene por medio de la limpieza, tanto para el individuo como para la sociedad.

De la teoría miasmática a la teoría microbiana

Desde la época de Vitruvio e Hipócrates hasta finales del siglo XIX, la estructura conceptual del higienismo estuvo íntimamente relacionada con la teoría miasmática, el paradigma médico sobre el origen de las enfermedades. Explica el Dr. Antonio Casasa en su tesis doctoral que el químico Justus von Liebig (1803 – 1873) la definió como un proceso en que la materia putrescible al entrar en contacto con el aire, calor y humedad, producía por descomposición espontánea, materia putrefacta, que a su vez por contacto hacía putrefacta la materia no contaminada. (Casasa y Xarrié, 1866)

Este paradigma médico consideraba a los miasmas como partículas suspendidas en el aire, producto de la descomposición de la materia putrefacta y cuya vía de transmisión principal era el aire. También, esta teoría consideraba que la sangre fermentada producía gases tóxicos los que al combinarse en el aire con gases descompuestos en el medio producían las grandes epidemias intrahospitalarias (Casasa y Xarrié, 1866, p. 27)

El paradigma miasmático fue superado a fines del siglo XIX, después de que la comunidad científica aceptara la teoría microbiana¹ como el nuevo paradigma

¹ De ser necesario se harán traducciones libres del inglés al español.

² El paradigma miasmático fue superado a fines del siglo XIX, después de que la comunidad científica aceptara la teoría microbiana (Fresán, 1989, p. 26,45), conocida también como teoría contagionista (Kohl, 2006, p. 28,59) como el nuevo paradigma médico que identifica a los microbios como los generadores y transmisores de las enfermedades.

médico que identifica a los microbios como los generadores y transmisores de las enfermedades. Surgen en aquel entonces, los neologismos de antisepsia y asepsia. El primero se explica como las medidas asumidas contra los microbios infecciosos y el segundo hace referencia a la ausencia de microbios patógenos en el medio ambiente hospitalario. Gracias a descubrimientos como los del químico Luis Pasteur que originaron la bacteriología, y a los postulados sobre la etiología de las enfermedades infecciosas creados por el médico alemán Robert Koch, la medicina introdujo la racionalidad científica en la arquitectura hospitalaria de fines del siglo XIX para alcanzar el ideal de limpieza higienista. Esto significó la cúspide de un nuevo modo de pensar y construir la arquitectura hospitalaria desde la óptica médica. El médico cubano Arturo Codezo-Vinageras evidencia ese pensamiento cuando en 1896 escribió:

“combatir la principal influencia que en la construcción ejercen la rutina, el empirismo y la imitación irreflexiva, (que son) graves inconvenientes (...) cuando estudiamos la construcción desde un punto de vista higiénico (...) ¿Cuáles son las leyes que podemos aplicar a la construcción sanitaria? Indudablemente las de la física” (Codezo-Vinageras, 1896, p. 525-527)

Así también describe la esencialidad del papel preventivo profiláctico de la higiene y limpieza en la arquitectura hospitalaria al decir que:

“La construcción sanitaria debe, pues, proporcionarnos medios profilácticos (...) el principio económico de la construcción sanitaria moderna es el de levantar edificios muy difíciles de infectar y muy fáciles de desinfectar, aunque para esto sea preciso emplear disposiciones y materiales más caros, pero de una duración indefinida” (Codezo-Vinageras, 1896: p. 542)

Es necesario recordar que a finales del siglo XVIII, existían dos tipologías básicas de hospitales. La primera es la basada en el diseño de un edificio con patios centrales. La segunda

fue establecida en esa época por la Academia de Medicina Francesa, sentando las bases conceptuales del hospital a pabellones, que consiste esencialmente en construir una serie de edificios rectangulares separados entre sí por un amplio jardín. Este diseño se regía por la aplicación de la teoría de la circulación del aire, que exigía crear edificios que fueran fáciles de ventilar. Por esta razón el arquitecto francés Bernard Poyet al presentar a la comunidad médica francesa, su personal interpretación circular de dicho modelo tipológico describió que “una sala de Hospital (...) es una verdadera máquina para curar enfermos” (Poyet, 1824)

La limpieza como articuladora de criterios de diseño arquitectónico hospitalario en el siglo XIX

En 1866 el Dr. Eusebio Benito y Alonso, describe la realidad del hecho alarmante de la falta de higiene en los hospitales españoles y cómo ésta puede ser controlada, desde el punto de vista de la teoría miasmática, con medidas higienistas. Él realiza un retrato de la realidad del médico y la higiene de su época. Explica la relación de éste, con el fenómeno de la enfermedad y sus determinantes en la limpieza o suciedad de los ambientes hospitalarios. Su tema principal era la limpieza hospitalaria y fue para su tiempo uno de los temas de estudio más avanzados que se podían realizar en relación a la ventilación y limpieza en arquitectura hospitalaria. (Benito y Alonso, 1866, p. 6)

Respecto a los criterios de limpieza aplicados en localización urbana, indica el Dr. Benito, que para que un hospital cumpla su propósito “por punto general, deben construirse fuera de las poblaciones, en sitios elevados y secos, con vistas despejadas por todas partes, abundantemente surtidos de aguas, lejos de fábricas, murallas, pantanos, sobre terrenos suficientemente inclinados” (Benito y Alonso, 1866, p. 11) La configuración formal “preferible es la de un paralelogramo, situado de E á O (sic)” (Benito y Alonso, 1866, p. 11)³ Añade que:

todo hospital debe componerse de una serie de pabellones, con un piso

bajo construido sobre sótanos, y un piso principal, divididos cada uno en dos salas (...) separadas por un vestíbulo común: las dependencias inmediatas de los hospitales deben establecerse en edificios particulares de modo que no perjudiquen, ni á (sic) los enfermos, ni al servicio (Benito y Alonso, 1866, p. 12)

Por higiene, para facilitar la limpieza del aire y evitar el contagio de enfermedades, las salas de encamamiento “(...) deben ser más bien pequeñas (...) Trousseau dice que en cada sala debe de haber doce camas; pero nosotros creemos con Levy, que (...) pueden contener de veinte a treinta” (Benito y Alonso, 1866, p. 12)

Por su parte, el Dr. Casasa expone diversos criterios de diseño hospitalario en función a la necesidad de limpieza. Explica en tal sentido que:

(...) estos edificios deberían estar contruidos de tal manera que hiciera lo más fácil posible la consecución de aquella tan deseada circunstancia. Así las salas de enfermos siempre deberían tener una forma más o menos elíptica, y nunca formar ángulos, ni los techos deberían formar relieves por la salida de las vigas (...) sino que deberían ser lisos (...) las paredes ser muy lisas (...) se evitará en cuanto sea posible el colocar cortinas y tabiques, que á (sic) más de dificultar la ventilación son un gran obstáculo a la perfecta limpieza (Casasa y Xarrié, 1866, p. 6-7)

Por lo tanto, el estado de arte español, establece al hospital como un hecho arquitectónico que se define y concibe funcionalmente como una respuesta a la necesidad de limpieza para controlar las enfermedades nosocomiales.

Como factores componentes del hospital como un hecho arquitectónico, el Dr. Casasa establece primero, la demanda social de la higiene en los hospitales al indicar que esta:

(...) hace tanto y tanto para conservar la salud de los que están sanos, no podía de ningún modo descuidar a los pobres enfermos que, sumidos en el lecho del dolor, deben aguardar en gran parte que ella les proporcione

³ Nota del autor: E a O, se interpreta de Este a Oeste.

la salud que han perdido. (Casasa y Xarrié, 1866, p. 4)

También determina al medio ambiente natural y cultural, como el segundo componente, pues deja traslucir el hecho de controlar las enfermedades en los hospitales, aislándolos. Es necesario explicar que desde León Batista Alberti (Bartoli, 1550, p. 134-136), cuando en la Ilustración se retomaron con fuerza las ideas de la escuela hipocrática, los hospitales por regla generalmente aceptada debían construirse aislados, en sitios elevados, secos, con agua abundante. Y desde fines del siglo XVIII el modelo tipológico hospitalario más avanzado era el francés de pabellones.

La exposición del Dr. Casasa describe brevemente la necesidad de aislar a los enfermos incapaces de valerse por sí mismos, y que por lo tanto, contaminan con sus miasmas a los demás internos.

Los subtemas de los documentos en estudio son criterios de construcción para alcanzar la limpieza y, además la ventilación y calefacción de los hospitales.

[La limpieza del aire hospitalario y ventilación desde el punto de vista higienista miasmático en el siglo XIX](#)

Para el higienismo, la más importante ventilación era la natural. Pero debido a que se consideraba esencial tener un flujo de aire continuo, que no puede garantizarse naturalmente, para la evacuación de los aires viciados y miasmáticos, se propusieron diversos sistemas mecánicos de ventilación.

Es muy claro el Dr. Casasa al indicar que el más importante objetivo de un hospital es la atmósfera no viciada (Casasa y Xarrié, 1866; p. 9). Él expone métodos de cuantificación de consumo de aire en las habitaciones para determinar la cantidad que del mismo, debe ser introducida por hora y paciente.

Después de considerar los consumos de oxígeno por individuos y equipos de calefacción e iluminación, indica que la cantidad necesaria de aire es de "20 met. cub. (sic) por enfermo y hora." (Casasa y Xarrié, 1866, p. 17) Razona que aunque la ventilación natural sea la ideal, en la práctica es muy difícil

de poder cumplir en forma continua y controlada. Es así que expone los sistemas de ventilación que considera más adecuados y avanzados: corriente aire caliente, corriente agua caliente y corriente de vapor

En su discurso analítico de las ventajas y desventajas de los sistemas de ventilación citados, concluye que el más adecuado es el sistema de agua caliente, que fue desarrollado por el francés Leon Douboir⁴. El sistema se describe así:

... el agua que se calienta en la caldera, por su menor densidad, tiende a elevarse y enfila por lo mismo, el tubo ascendente (...) La idea es generar un flujo constante de agua caliente a través de la tubería. Luego en las salas de enfermos, los tubos se colocan en sentido horizontal y se cubren "por otros de zinc y de mayor diámetro (...) Por el espacio que hay entre el tubo que contiene el agua y el de zinc, es por donde circula el aire que, viniendo de los jardines o subterráneos, después de haber adquirido una temperatura conveniente, es lanzado por diferentes bocas en el interior de la sala y en su parte superior. Ya allí (...) comprime las capas que tiene debajo, que son más frías, hasta que al llegar al suelo son absorbidas por las bocas de los tubos (Casasa y Xarrié, 1866, p. 22)

El Dr. Casasa confirma que todos "estos sistemas de ventilación lanzan (...) el aire en la parte superior de las salas para luego ser absorbido en la parte inferior, disposición que consideramos muy acertada (...) el aire por su enfriamiento tiende a dirigirse a la bocas de absorción (y en su) marcha arrastra todo el ácido carbónico" (Casasa y Xarrié, 1866, p. 25-26)

Finalmente, cuando toca el subtema de purificación de las salas hospitalarias indica que el aire atmosférico es el mejor desinfectante, pero también pueden usarse medios químicos para hacerlo, varios de los cuales causan algunas irritaciones en los pacientes. En este tema, para la ventilación natural, las ventanas tenían una importancia crucial para facilitar y mantener el flujo

y cantidad de aire estimados. Por lo tanto, su ubicación en fachadas y su modulación, debía responder a criterios funcionales planteados en torno al número de usuarios del espacio y las necesidades de aire limpio que para éstos se había determinado.

Finaliza su tesis, resumiendo que:

la limpieza de los hospitales ha de ser lo más esquisita (sic) que sea posible (...) la ventilación ha de ser indirecta, de modo que produciendo todo el efecto que se desea, no perjudique en nada a los enfermos. La calefacción, cuando sea necesaria, ha de ir acompañada de la ventilación (...) la purificación ha de ser adecuada a las circunstancias. (Casasa y Xarrié, 1866, p. 30)

[La limpieza del aire hospitalario y ventilación desde el punto de vista microbiano. Comparación entre los estados del arte del siglo XIX y siglo XXI.](#)

Hoy en día, la limpieza de los ambientes hospitalarios continúa siendo uno de los principales objetivos que deben alcanzarse. Criterios como la separación funcional de pacientes por sexo y tipo de enfermedad, el módulo espacial de 7.20 metros, la estimación de volúmenes de aire por paciente y los cambios necesarios por hora, protocolos médicos de antisepsia y asepsia traducidos en una secuencia y frecuencia de actividades arquitectónicas, la curvatura de las uniones muro-muro, muro-piso y muro-cielo raso que facilita la limpieza de los espacios, la exigencia de materiales de construcción de acabados hospitalarios fáciles de limpiar y resistentes a la abrasión son algunos ejemplos entre otros, heredados en el siglo XX del higienismo decimonónico y se encuentran presentes en el diseño arquitectónico hospitalario del siglo XXI.

En el tema de limpieza hospitalaria, a diferencia del siglo XIX, hoy se pueden considerar cuatro zonas funcionales organizadas por sus niveles de riesgo de contagio y propagación de infecciones, evidenciado este criterio la aplicación de la bacteriología a la arquitectura hospitalaria. El nivel mayor es el de muy alto riesgo, seguido por alto

⁴ Nota del autor: Este nombre, en el texto original del Dr. Casasa está escrito Leon Douboir, pero en francés se ubica a este personaje como Léon Duvoir.

riesgo, luego por riesgo moderado y finalmente por bajo riesgo.

Se refiere como área funcional al área en la que la hay necesidad de limpieza, por ejemplo, un pabellón hospitalario o sala de operaciones. Treinta áreas funcionales han sido identificadas en un servicio de salud. Las áreas funcionales se han agrupado bajo cuatro categorías de riesgo: muy alto, alto, moderado y bajo. Las cuatro categorías de riesgo reflejan el nivel de frecuencia e intensidad de limpieza necesaria para cumplir los normativos establecidos. Algunas áreas funcionales, como el área de trabajo de ingeniería no requieren el mismo nivel de frecuencia o intensidad de limpieza cuando se comparan con otras áreas funcionales como la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) o una sala de operaciones (Department of Health, 2011, p. 29)

El diseño actual de sistemas de ventilación mecánicos (HVAC por sus siglas en inglés) en los hospitales tiene como reto la provisión no solo de confort ambiental sino de las mejores condiciones terapéuticas espaciales para facilitar el tratamiento ideal de los pacientes, constituyéndose en un elemento clave de seguridad y control infeccioso, por lo que debe acoplarse al diseño arquitectónico para controlar los flujos de aire, la contaminación y humedad en dichos espacios. (ASHRAE, 2013, p. 12)

La sociedad ASHRAE en el Manual de diseño de sistemas de ventilación mecánica (ASHRAE, 2013, p. 2-3), define el papel que estos sistemas tienen en el control de infecciones relacionadas con contaminantes aéreos. Entre las principales similitudes con las normas descritas por el Dr. Casasa y el Dr. Benito está el hecho de que los sistemas mecánicos son modificadores de las condiciones ambientales y por lo tanto, su adecuado tratamiento facilita el proceso de cura. La dirección adecuada de los flujos de aires limpios y viciados (inyección y extracción) es una constante en ambos estados del arte. (ASHRAE, 2013, p. 20), (Benito y Alonso, 1866), (Casasa y Xarrié, 1866)

Entre las principales diferencias que pueden observarse al comparar ambos estados del arte, están que hoy se considera esencial el funcionamiento

continuo 24 horas por 7 días y no por períodos de tiempo particulares (verano o invierno). El manual ASHRAE indica que la Organización Mundial de la Salud estima que la ventilación natural es una medida efectiva de reducción de contagios infecciosos, resaltado que hay estudios que indican que un 70% del área de un hospital puede ser ventilado naturalmente, pero a pesar de su deseabilidad la ventilación natural, no es la más utilizada en Norteamérica. (ASHRAE, 2013, p. 28-29)

Probablemente esto sucede por la necesidad de especialización y control constante de las condiciones ambientales en cada área funcional. De hecho, el manual ASHRAE describe parámetros de diseño de ventilación, tales como el cambio de aire y presurización en relación a la especialización funcional del ambiente. (ASHRAE, 2013, p. 77-78, 151)

Además, el diseño de los sistemas de ventilación debe complementarse con normas reguladas por la National Fire Protection Association NFPA, Facility Guidelines Institute FGI y Leadership in Energy and Environmental Design LEED, entre otros (ASHRAE, 2013, p. 5). El control higiénico de los equipos HVAC es primordial hoy en día por lo que un adecuado diseño y mantenimiento de limpieza y cambio de filtros es vital para disminuir el riesgo de transmisión de enfermedades nosocomiales. (ASHRAE, 2013, p. 13)

Respecto a normas LEED, incluso se encuentra en el manual ASHRAE que el principal propósito de la selección del sitio hospitalario debe ser aquella que tenga un impacto mínimo en el ambiente (ASHRAE, 2013, p. 8), a diferencia de lo considerado por Casasa y Benito en el siglo XIX, que priorizaban el impacto del ambiente sobre un hospital, sin detenerse a cuestionar la influencia de éste último sobre el medio ambiente en asuntos tales como la contaminación del suelo, agua, aire, consumo energético, entre otras cosas.

La separación funcional de ambientes se sustenta fuertemente en la especialización de las diversas áreas, por lo que el control de humedad, temperatura, niveles de filtración y pureza, así como cambio de volúmenes de aire, es determinado con especificaciones particulares.

La ASHRAE considera que la integridad de la envolvente formal es esencial para minimizar el acceso de aire impuro y el exceso de humedad, por lo que sugiere que es condición deseable la presurización positiva de todo el interior del edificio, para minimizar la infiltración no deseada. (ASHRAE, 2013, p. 4)

Conclusión:

Se considera que las tesis del Dr. Casasa y el Dr. Benito, exponen los criterios básicos de diseño y construcción hospitalaria así como de sistemas mecánicos de ventilación y calefacción del aire, que mejor se podían adaptar a los hospitales españoles para obtener una adecuada limpieza de acuerdo a los principios higiénicos vigentes en aquella época.

Son documentos interesantes, claramente dominados por la teoría miasmática y con argumentación médico pseudo-científica, basada más en suposiciones que en plena evidencia científica experimental. En su texto se reconoce que existía en el medio la idea de los principios de la teoría microbiana, pero no tenían formas contundentes de corroborarla. Es importante destacar la atención del médico higienista miasmático, en resolver problemas del medio ambiente hospitalario, asumiendo que así, espontáneamente se mejorarían las condiciones de curación de los enfermos y se evitarían las epidemias.

Un importante aporte de la medicina antiséptica decimonónica higienista fue la comprensión utilitarista de que el diseño y construcción de un hospital tiene una importancia radical en el control de las infecciones, y por lo tanto éste debe ser creado acorde a normativas rigurosas que promuevan espacios saludables adaptados al medio ambiente y a los protocolos médicos antisépticos. Además, se considera que estudios como los del Dr. Casasa y Dr. Benito, evidencian la concepción del espacio hospitalario como racional, funcionalista y libre de elementos estéticos útiles solo a la propagación de enfermedades.

En el 2014, el diseño basado en evidencias (EBD por sus siglas en inglés), es uno de los principales elementos que inciden en la decisión del diseño arquitectónico hospitalario, no solo para efectos de limpieza sino

que también para mejorar la pronta recuperación de los pacientes, el confort tanto de éstos como del personal hospitalario y la relación amigable entre edificio y medio ambiente. Puede interpretarse que principios higienistas de limpieza desarrollados en el siglo XIX siguen siendo utilizados hoy en día.

Respecto a la ventilación, siempre fue esencial la cantidad de metros cúbicos de aire por paciente. En el siglo XIX, diversos médicos higienistas hicieron variados estudios y estimaron valores tan variables que iban de 20 a 60 metros cúbicos por hora, tratando el asunto de un modo general. En el 2014, estos valores están en relación al nivel de limpieza requerida para cada tipo de ambiente hospitalario, por lo que los volúmenes de aire y la filtración del mismo, varían si se trata de un área de encamamiento o bien de un sector de salas de operaciones. En la lucha de los hospitales por la limpieza y eficiencia del servicio, el racionalismo funcional en el diseño arquitectónico ha sido primordial durante muchos años. Incluso, esto permitió durante el siglo XX, la conformación de una teoría estética propia de los hospitales, en la que se dejaron de utilizar elementos formales ornamentales inútiles y perjudiciales a la salud por aquellos que transmitirían el ideal de limpieza hospitalaria.

Referencias Bibliográficas

- ASHRAE. (2013). HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics. (ASHRAE, Ed.) (2a. ed., p. 314). Atlanta, Georgia, EEUU: ASHRAE. Recuperado de http://wtgzik.pairservers.com/Transfer/ASHRAE_HVAC-HospitalBook_WHOLE-BOOK_PR_2-12-13-wg.pdf
- Bartoli, C. (Trans.). (1550). L'architettura di Leonbatista Alberti (p. 400). Firenze: Appresso Lorenzo Torrentino. Recuperado de http://books.google.com/books?id=B_1OAAAACAAJ&pgis=1
- Benito y Alonso, E. (1866). Sistemas de limpieza, calefacción, ventilación y purificación de los hospitales. Imprenta de Antonio Peñuelas, Madrid. Recuperado de http://books.google.com.gt/books?id=KjJRaDO_SJ4C&printsec=frontcover&dq=BENITO+LIMPIEZA&hl=es&sa=X&ei=TZbMU_eXD5GgyAS954J4&ved=0CCYQ6AEwAA#v=snippet&q=limpieza&f=false
- Casasa y Xarrié, A. (1866). Sistemas de limpieza, calefacción, ventilación y purificación de los hospitales. Madrid.
- Codezo-Vinageras, A. (1896). Pabellones sanitarios y de aclimatación para individuos atacados de fiebre amarilla ó predisuestos á ella. Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas Y Naturales de La Habana. Revista Científica., XXXII, 520-542. Recuperado de <http://books.google.com.gt/books?id=PL0YAAAAYAAJ&pg=PA504-IA4&dq=codezo-vinageras&hl=en&sa=X&ei=cUrfU8jNBKq7igLVloHoDQ&ved=0CDAQ6AEwAw#v=onepage&q=codezo-vinageras&f=false>
- Coray, D. (1808). Tratado de Hipócrates de los ayres, aguas y lugares. (F. Bonafon, Trans.) (p. 256). Madrid: Imp. de la Calle de la Greda. Recuperado de <http://books.google.com/books?id=sksihbpNZV8C&pgis=1>
- Department of Health (Ed.). (2011). Cleaning standards for Victorian health facilities (p. 56). Melbourne, Australia: State of Victoria. Recuperado de [http://docs.health.vic.gov.au/docs/doc/03B092C93089BCE5CA2578940021D50D/\\$FILE/Cleaning standards for Victorian health facilities 20110831.pdf](http://docs.health.vic.gov.au/docs/doc/03B092C93089BCE5CA2578940021D50D/$FILE/Cleaning+standards+for+Victorian+health+facilities+20110831.pdf)
- Monlau, P. F. (1864). Elementos de higiene privada, o arte de conservar la salud del individuo (p. 564). Madrid: Librería de Moya y Plaza.
- Poyet, B. (1824). Renouvellement du projet de transférer l'Hôtel-Dieu de Paris à l'Ile des Cygnes, d'après l'approbation des médecins les plus distingués. (p. 25). Paris: [Paris] De l'imprimerie de Plassan, rue de Vaugirard, N° 15. [1824]. Recuperado de <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k64591636/f18.image>
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española online. Recuperado el 18 Julio 2014 de <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>