



ANATOMÍA DE UN EDIFICIO - CORRESPONDENCIAS Y ANALOGÍAS ENTRE ORGANISMOS HUMANOS Y CONSTRUIDOS

MÜHLMANN, Susana Isabel; DAMIN, Carlos Fabián

susanamul@hotmail.com; cdamin@fmed.uba.ar

Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHE-SI-
FADU-UBA)

Resumen

Durante el proceso proyectual el arquitecto se vale de recursos encuadrados en el amplio espectro que ofrece la cultura visual contemporánea, y también, de imágenes provenientes de la historia y de la evolución tecnológica, que ilustran cómo eran y cómo estaban construidos edificios de las más diversas características y contextos a lo largo del tiempo.

Desde el surgimiento del concepto de sustentabilidad en los años 80, nuevos conocimientos procedentes de la medicina, la biología, las ciencias en general, advierten que las tomas de decisión sobre cómo va a ser y cómo se va a desempeñar un edificio están estrechamente ligadas a cuestiones ambientales, entre ellas, el uso de ciertos materiales que pueden comprometer la salud de los usuarios.

Por otro lado, los médicos estudian cómo es y cómo funciona un cuerpo humano, realizan diagnósticos e indican tratamientos, pero no suelen tener información sobre posibles fuentes de exposición a contaminación, sobre todo a nivel doméstico, que causan dolencias, particularmente, dónde están ubicados en un edificio determinados materiales que por su composición química o por eventos como el contacto con fuego o la acción del agua, pueden causar las enfermedades con las que los pacientes llegan al consultorio. Existe, por lo



tanto, una articulación entre arquitectura y medicina, que requiere de recursos para su comprensión y también, para su transmisión y enseñanza, en ambas disciplinas. Se trata de un abordaje extenso y complejo, cuya primera aproximación requiere de un concepto común, una relación básica que facilite una mirada de la arquitectura a la medicina y viceversa, en el que la cultura visual juega un rol significativo.

Encontrado en el proyecto de tesis doctoral “Descripción de los aspectos tóxicos de los materiales utilizados en la construcción de edificios en la Ciudad de Buenos Aires a partir de una mirada desde la salud”, este trabajo apunta a establecer correspondencias y analogías no siempre detectadas entre un organismo humano y uno construido, hacer visible la anatomía de un edificio en función de detectar potenciales riesgos para la salud que conduzcan a la posibilidad de eliminar, reparar, revertir y corregir, así como también, de agilizar un diagnóstico y curar, y sobre todo, desde las dos miradas, prevenir, en concordancia con el espíritu de las jornadas.

Palabras clave

Arquitectura, Edificio, Materiales, Organismo Humano, Salud

Introducción

Desde los orígenes de la Tierra, toda especie del Reino Animal ha procurado satisfacer sus necesidades básicas de alimento, de refugio contra los predadores, de resguardo para la procreación y cuidado de las crías, de descanso y/o hibernación, y según la región y estación del año, de protección contra las inclemencias del clima. La naturaleza otorga infinidad de recursos para la construcción de los más diversos nidos, cuevas y madrigueras, a medida de sus usuarios y formas de habitar e interactuar con el ambiente. Lo mismo ocurre con los humanos, con la diferencia de que en su gran mayoría, ya no habitan construcciones netamente naturales sino edificios y ciudades, provistos y organizados acorde a la anatomía¹ y fisiología² de sus usuarios,

¹ Ciencia que se ocupa del número, situación, estructura y relaciones de las diversas partes de los cuerpos orgánicos, especialmente de humano. Diccionario Hispánico Universal, pp 105.



para resolver desde necesidades básicas hasta sofisticados sistemas de confort y seguridad. Esa concordancia permite establecer un paralelismo entre edificio y cuerpo humano, y comprender que uno es consecuencia de las funciones y necesidades del otro, que el edificio es el resultado de lo que el organismo humano requiere. A través de una secuencia y recursos de la cultura visual, esta investigación se propone plasmar esas correspondencias, exponiendo el funcionamiento de los organismos humanos reflejado en los edificios.

Hipótesis de trabajo

Es posible establecer correspondencias y analogías entre un organismo humano y uno construido, hacer visible la anatomía de un edificio en función de detectar potenciales riesgos para la salud que conduzcan a la posibilidad de eliminar, reparar, revertir y corregir, así como también, de agilizar un diagnóstico para curar y fundamentalmente, prevenir.

Objetivos

Promover el debate sobre las posibilidades de articulación entre arquitectura y medicina a partir través del conocimiento de la situación, estructura y relaciones de las diversas partes de los cuerpos humanos y los edificios, y sus respectivas funciones.

Promover mecanismos que permitan lograr una eficaz transferencia entre arquitectura y medicina, extensivo a campos disciplinares relacionados, y favorecer su inserción en el ámbito académico e integración en la formación profesional.

Contribuir a las diferentes profesiones y oficios intervinientes en cualquier etapa de la construcción.

Estado de la cuestión

Al abordar posibles correspondencias entre organismo humano y edificio es necesario, a priori, mencionar una diferencia básica entre ambos: el primero se reproduce en la naturaleza cumpliendo un ciclo biológico y el segundo es una creación artificial que cumple un ciclo tecnológico. En ese sentido, la diferencia más evidente está en el aspecto formal: todos los humanos están físicamente

mientras que en los edificios intervienen variantes impensables en un cuerpo humano, como por ejemplo, la escala, la forma y los usos. No obstante, más allá de las complejidades que el paso del tiempo, contextos geográficos, tecnologías, movimientos arquitectónicos, materiales y otras condicionantes y

² Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos y los fenómenos de la vida. Diccionario Hispánico Universal. pp. 663.



variables pueden generar, todos los edificios ocupados por humanos suelen tener el mismo tipo de espacios y servicios. El tema que nos convoca es la lejanía, la falta de saberes compartidos que en el presente se observa entre quienes se dedican al cuidado de los organismos humanos y quienes conciben los edificios que los albergan, desde los programas de estudio a la práctica profesional. Este trabajo se propone acortar esas distancias y encontrar puntos en común iniciales que faciliten el reencuentro entre la creación natural y la artificial.

La Teoría de las Cinco Pielés y otros referentes

Como abordaje a posibles correspondencias, se toma la Teoría de las Cinco Pielés concebida por el artista plástico Friedensreich Hundertwasser (Viena, 1928-2000) a mediados del siglo pasado, según la cual, la primera piel es la Epidermis, la segunda es la Ropa, la tercera es el Hogar, la cuarta es el entorno social y la identidad, y la quinta, el Entorno mundial, Ecología y Humanidad (Villares, 2010: en línea). Con relación a la tercera piel y al enfoque de esta investigación, se destaca su Juramento Hipocrático de la Arquitectura en el que expresa:

Me niego a construir casas que puedan dañar a la naturaleza y a las personas. Un buen edificio debe lograr unir dos cosas: La armonía con la naturaleza y la armonía con la creación humana individual. Somos simples huéspedes de la naturaleza y deberíamos comportarnos consecuentemente (Villares, 2010: en línea).

Su concepto de Médico de la Arquitectura es un referente transoceánico del Consultorio de Arquitectura que desde los años 70 desarrolla el Arq. Rodolfo Livingston (Buenos Aires, 1931), creador del método Arquitectos de Familia³ para quien *una casa no es un objeto. Es un proceso. La casa es el escenario de la vida* (Jurado, 2018: en línea)⁴, en sintonía con Hundertwasser, para quien *la casa es un hogar para amar* (Villares, 2010: en línea). Anticipándose al paradigma de la sustentabilidad⁵

Hundertwasser intentó desde una perspectiva amplia unir el arte con la vida, como una manera sustentable de existir en armonía con el medio. Ecología más que una palabra, era para él una forma de vivir, de concebir su mundo, de asimilar la realidad, de relacionarse con lo que le rodeaba. (Sánchez, 2009: en línea).

³ Estudio Livingston - Arquitectos de familia, sitio web.

⁴ Rodolfo Livingston: el arquitecto que reinventó a los arquitectos. Nota de Diario Clarín, 2018: en línea.

⁵ Sustentabilidad: palabra acuñada en el Informe Brundtland, 1987. "La humanidad tiene la habilidad de volver sustentable su desarrollo, entendido como crecimiento económico con bienestar para asegurar la satisfacción de sus necesidades, sin comprometer las de las generaciones futuras".



Esta filosofía también se refleja en un movimiento surgido en Alemania en los años 70 como contraposición a la industrialización a gran escala y al alejamiento de la naturaleza, la Baubiologie⁶ o Biología de la Construcción, que enuncia *Las 25 pautas de la Bioconstrucción*, en las que establece criterios para la configuración de un entorno vital sano, conectado con la naturaleza, sostenible y bello, considerando aspectos ecológicos, económicos y sociales en la elección de materiales y el diseño de espacios habitables (IEB, 2019: en línea)⁷. Otro referente es el Arq. Johan Van Lengen, holandés que recaló en Brasil⁸, autor del *Manual del arquitecto descalzo* (Van Lengen, 1982), al que define como:

La persona que diseña y construye las edificaciones pequeñas de una “comunidad”, un auto-constructor con espíritu cooperativista y también respetuoso de su ambiente. Si bien en su título no queda explícito, este libro es básicamente sobre arquitectura sustentable, en el sentido de máximo aprovechamiento de los recursos naturales y de menor impacto en el medio ambiente (Di Peco, 2009: en línea).

Este enfoque se refleja también en investigaciones del Reino Unido, como *The Natural House Book*⁹ (Pearson, 1989) y el *Green Building Handbook*¹⁰ (Wooley et al, 1997) de la Queen University of Belfast, que desarrollan conceptos de sustentabilidad aplicada a la actividad proyectual. Estas maneras de concebir el habitar y su articulación con la naturaleza sentaron las bases para el surgimiento de centros de investigación en todo el mundo en los años 80, los sistemas de certificación ambiental de edificios en los 90 y específicos de materiales una década más tarde, que en forma organizada incorporan estos conceptos y criterios. En concordancia, en New York se publica *Health, Sustainability and the Built Environment* (Kopec, 2009)¹¹ dirigido a diseñadores de interiores, que con capítulos dedicados al cuerpo humano, examina el concepto de sustentabilidad en relación con la salud y el análisis de las diversas formas en que los humanos interactúan con el entorno construido. Dada la pertinencia temática, actualidad, importancia, profundidad, delimitación y descripción de los problemas planteados, este trabajo propone una breve introducción a un camino a seguir, a través de la articulación de información dirigida simultáneamente a estudiantes y profesionales de Arquitectura y la Medicina, para una apropiación del conocimiento producido en el que la cultura visual contribuye como herramienta fundamental para la visibilización,

⁶ Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN

⁷ Instituto Español de Baubiologie IEB

⁸ TIBÁrchitects, fundado en 1987 y TIBÁrchitects Rio de Janeiro en 2005

⁹ El libro de la casa natural

¹⁰ Manual de Construcción Ecológica

¹¹ La salud, la Sustentabilidad y el Entorno construido



comprensión e intercambio de esos saberes, en armonía con el espíritu del pensamiento de Hundertwasser.

Fig. 1

Primera piel



Segunda piel



Tercera piel



Cuarta piel



Fuentes: La Mode. Art, Histoire & Societé (Butazzi, 1983: 82 y 174), Healthy home (Blake, 1998:169), tn.com.ar (2019: en línea).



Una concepción integral de la construcción

Retomando el sistema de pieles, sin seguir estrictamente la clasificación de Hundertwasser, es posible afirmar que la primera piel recubre el cuerpo y permanecerá toda la vida (Fig. 1), por eso necesita el mayor cuidado. La segunda, la ropa (Fig. 1), varía completamente dependiendo del clima, la época del año y el lugar, el humor de cada mañana y las actividades del día. En la tercera (Fig. 1), la casa, parafraseando a Livingston, se realizan las ceremonias vitales más importantes. En su interior se está resguardado, sin embargo, sin saberlo ni percibirlo, se puede estar expuesto a fuentes contaminantes. Este concepto también se extiende al lugar de trabajo, en el que es usual pasar ocho o más horas. Los edificios cumplen las mismas funciones de protección que la epidermis y la vestimenta, y están profundamente vinculados con el ambiente, regulando o no, el impacto de los fenómenos climáticos. En la tercera piel, todos los materiales utilizados, sus olores, colores y texturas, interactúan permanentemente, provocando efectos puntuales que trascienden sus límites físicos, en los que la ciudad podría entenderse como una cuarta piel (Fig. 1) que contiene y articula las otras tres. Desde un punto de vista holístico¹², una casa, un edificio, una ciudad, son organismos, y sus estructuras son la proyección de las funciones corporales humanas en las que se reflejan los sentidos de la vista, el olfato, el oído y el tacto, en los que la luz, el aire, el sol, las temperaturas, la vegetación y el agua están intrínsecamente ligados a la salud, a la calidad de vida y la vida misma. A través de la cultura visual, este trabajo propone visibilizar la *anatomía de un edificio* como recurso para agilizar la detección de potenciales riesgos para la salud, que conduzcan a la posibilidad de eliminar, reparar, revertir y corregir, así como también, de acelerar los tiempos de un diagnóstico y curar, y desde ambas miradas, prevenir, promoviendo un acercamiento que facilite la integración de saberes comunes a la Arquitectura y la Medicina.

Metodología de trabajo

Se **observaron** los edificios, sus espacios y sus funciones, y se realizó una **comparación** con los diferentes sistemas del cuerpo humano (Tabla 1, Figs. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8). Se compararon ambos en la salud y en la enfermedad (Tablas 2 y 3), y consecuentemente, se compararon sus “tratamientos”. Con el mismo enfoque, la observación se hizo extensiva a la ciudad (Tablas 4 y 5). A continuación se exponen los **resultados** de esas comparaciones.

¹² Delgriego ὅλος [hólos]: "todo", "por entero", "totalidad", holístico u holística sería la práctica misma de la filosofía holista, concepción basada en la integración total y global frente a un concepto o situación. (Vilaseca, 2011, en línea)



Cuando la Primera piel y la Tercera piel se encuentran

Fig. 1

El organismo humano consta de:	Los edificios constan de:
Estructura (esqueleto) (Fig. 2)	Estructura portante
Estructuras anatómicas con función determinada (fisiología) (Figs. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8)	Sistema y dispositivos con una función determinada (instalaciones)
Envolvente (piel) (Fig. 3)	Envolvente (cerramientos) (Fig. 3 y 8)
Las equivalencias, parte por parte:	
Esqueleto (Fig. 2)	Paredes portantes, columnas y vigas, hormigón armado, grandes perfiles metálicos.
Sistema respiratorio (Fig. 4)	Puertas, ventanas, respiraderos, extractores, campanas de humos, tirajes, rejillas, difusores.
Sistema circulatorio (Fig. 5)	Alimentación de agua fría y caliente, instalaciones de gas, conductos de acondicionamiento térmico.
Sistemas digestivo y urinario (Fig. 6)	Desagües cloacales y pluviales, tratamiento de residuos (sacar la basura).
Sistema nervioso (Fig. 7)	Salas de máquinas, instalación eléctrica, cableado telefónico y portero eléctrico, fibra óptica, internet y wifi, sistemas inteligentes.
Sistema inmunológico (Fig. 7)	Alarmas, detectores, disyuntores, sistemas de incendio, válvulas de seguridad, blindajes, rejas y mosquiteros, sistemas inteligentes.
Piel (Figs. 2 y 7)	Paredes, pisos, cielorrasos, techos, ventanas, puertas, aislaciones térmicas-acústicas-hidrófugas, terminaciones.



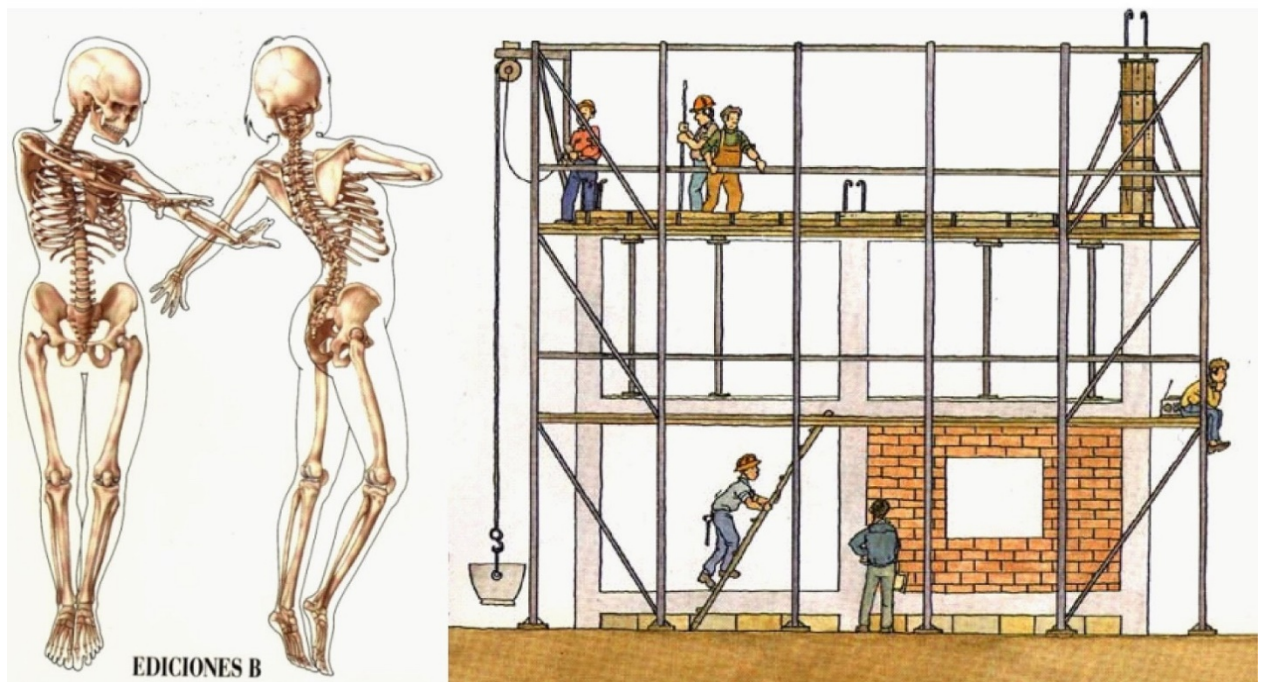
Capilares dérmicos de regulación
térmica (Fig. 3 y 8)

Aislaciones térmicas. Sistemas de
calefacción y refrigeración.

Fuente: Susana Mühlmann & Carlos Damin

Izq.: Esqueleto. Der: Estructura portante

Fig. 2

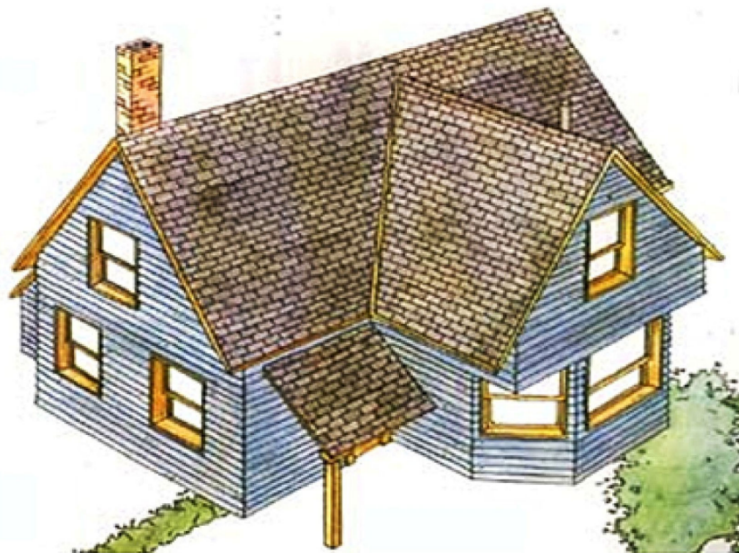


Fuentes: *Cómo funciona el cuerpo humano* (Barnes & Weston, 1997: 16). *Las casas. Modos, formas, y usos de la vivienda en el tiempo* (Ventura, 1992: 59).

El cuerpo humano necesita una estructura con huesos sanos que lo sostenga para mantenerse erecto, en equilibrio y moverse con agilidad, con las cavidades y proporciones adecuadas para alojar órganos, nervios, músculos, membranas, ligamentos, tendones, cartílagos, demás tejidos y fluidos en armonioso funcionamiento. De igual manera, en todo edificio, independientemente de la escala, los materiales y el sistema constructivo elegido, es fundamental que la estructura (paredes portantes, columnas y vigas, hormigón armado, grandes perfiles metálicos, otros) sea sólida y fuerte, permanezca en pie para acompañar y resistir las fuerzas de la naturaleza, y tenga previstos espacios para contener los elementos, dispositivos y mecanismos necesarios para un funcionamiento en condiciones de seguridad. En ambos casos, deben estar respectivamente nutridos y mantenidos, en función de *sostener su propio peso, mantener la forma y soportar las fuerzas externas* (Kral, 2015: en línea)



Fig. 3
Piel Envoltente

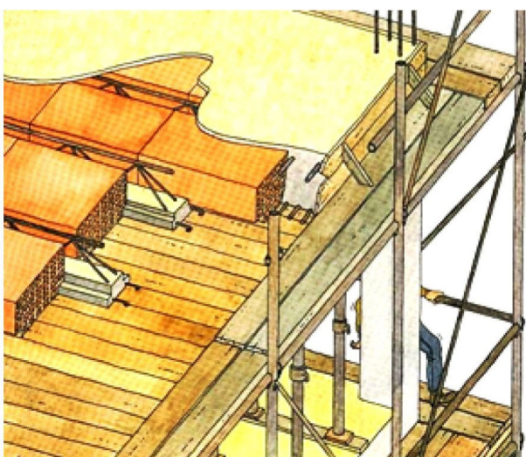


Estructura de la Piel



La piel es el órgano más extenso del cuerpo. Es impermeable y a través de terminaciones nerviosas envía información al cerebro sobre frío, calor y dolor, y realiza el principal control de la temperatura. Mediante los capilares dérmicos de regulación térmica, el calor de la sangre es conducido al exterior y a través de los poros despiden líquido salino, transpiración, para refrescar. Cuando hace frío, la sangre caliente se aleja de la piel para mantener el calor en el centro del cuerpo. Está conectada al torrente sanguíneo y ante una herida fluye sangre que contribuye a limpiarla (Crocker, 1992: 46). La envoltente de los edificios, además de recubrirlos con sus cerramientos, tiene capas y dispositivos, que de acuerdo a la ubicación y orientación, protegen y regulan temperaturas, sombras, ventilación y luz natural e impiden la entrada de agua (Fig. 8).

Estructura de la Envoltente



Fuentes. Foto: S. Mühlmann. Gráficos: Atlas del cuerpo humano (Crocker, 1992: 46). Las casas. Modos, formas, y usos de la vivienda en el tiempo (Ventura, 1992: 50 y 58)

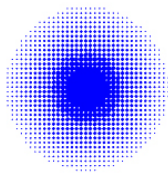
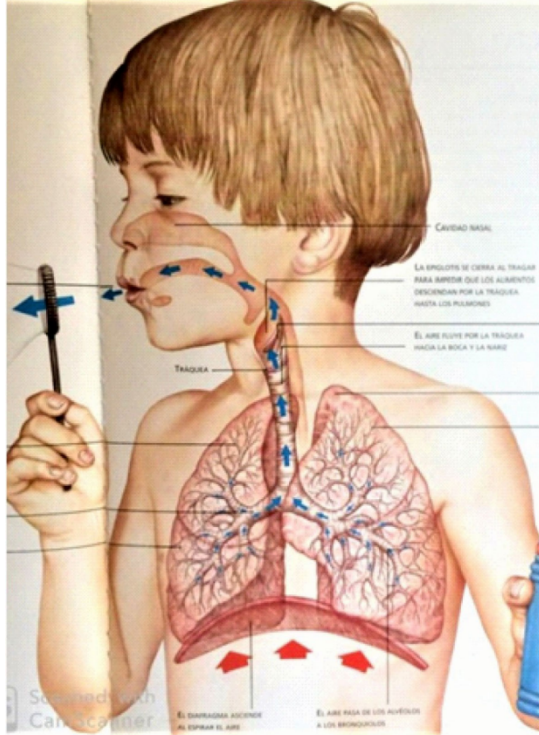
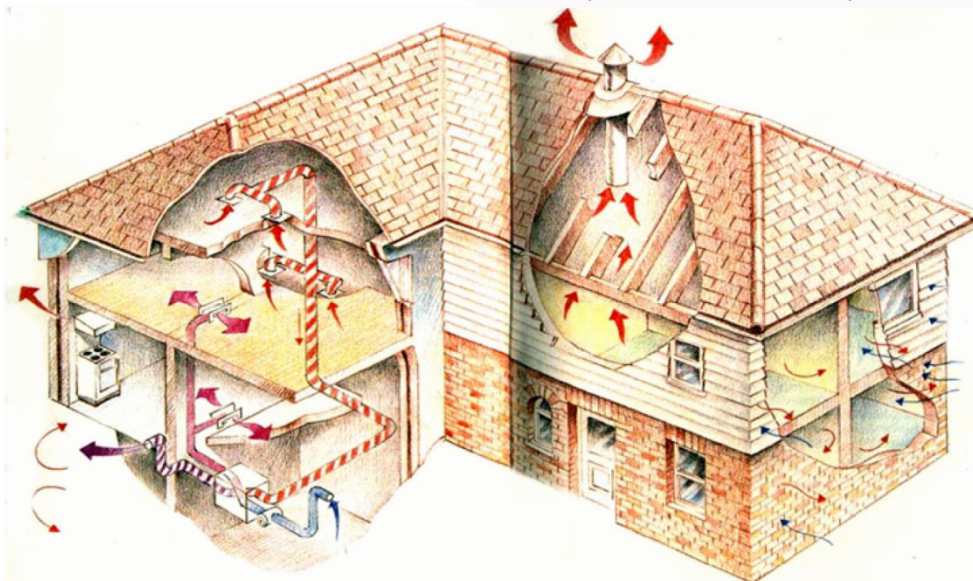


Fig. 4. Sistema respiratorio



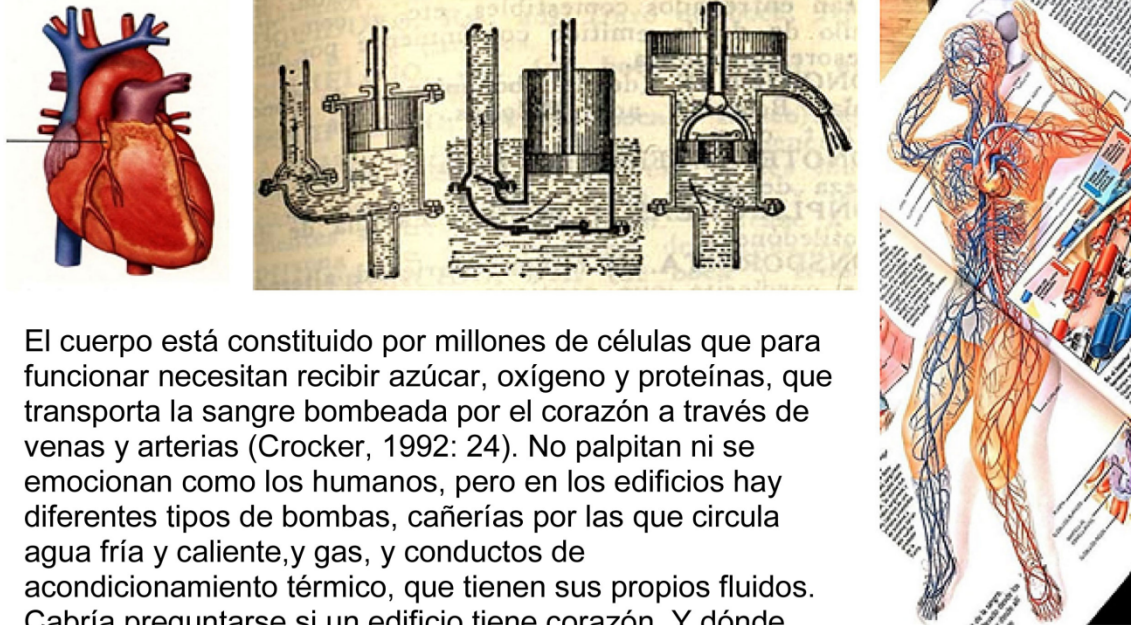
Los humanos y otros seres vivos necesitan respirar. Al inspirar por nariz o por boca, el aire pasa por la garganta, desciende por la tráquea y entra en los pulmones a través de los bronquios que se ramifican en bronquiolos, donde el oxígeno traspasa las paredes alveolares y llega a los capilares. El oxígeno de la sangre es transportado por las venas a las células del cuerpo y el dióxido de carbono, gas de desecho, es transportado por las arterias en sentido contrario, al espirar (Barnes, 1997: 15). Los edificios obtienen el aire que los humanos necesitan a través de puertas, ventanas, respiraderos, rejillas, sistemas mecánicos de renovación y circulación de aire, difusores, extractores, y procuran que llegue limpio por medio de filtros. Los humos y gases de combustión salen por tirajes de chimeneas, campanas de humos y escapes de estufas, entre otros. Además, hay edificios que respiran a través de sus paredes (adobe, tierra cruda).



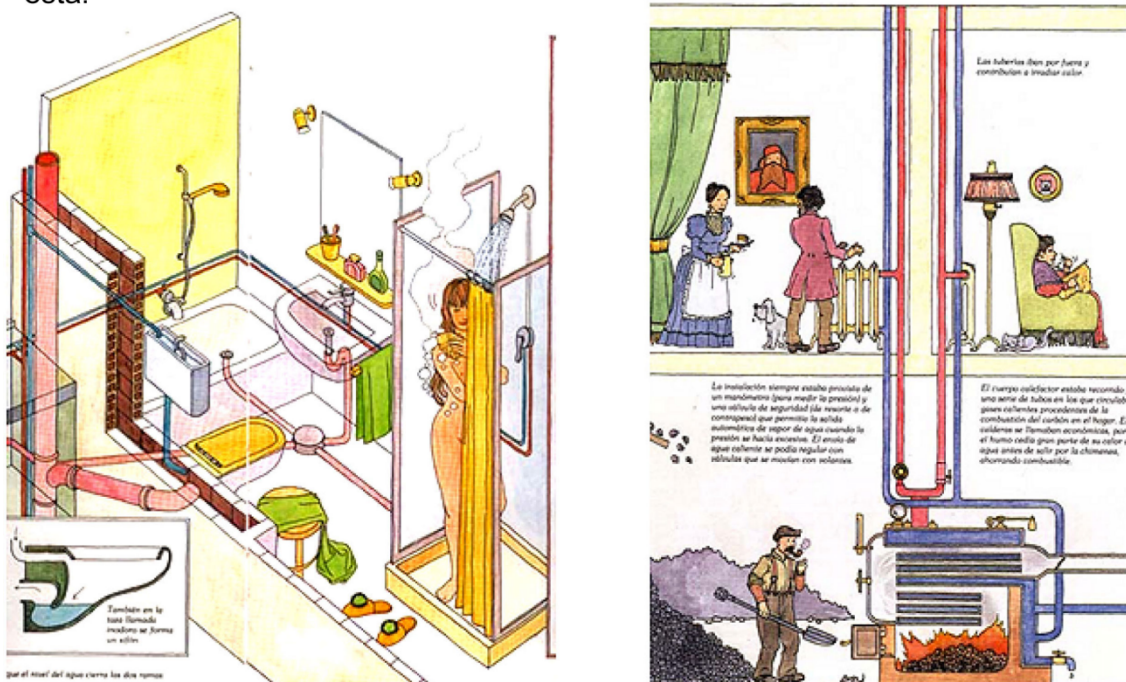
Fuentes: Cómo funciona el cuerpo humano (Barnes & Weston (1997:15). El libro de la casa natural (Pearson, 1991:102).



Fig. 5. Sistema circulatorio



El cuerpo está constituido por millones de células que para funcionar necesitan recibir azúcar, oxígeno y proteínas, que transporta la sangre bombeada por el corazón a través de venas y arterias (Crocker, 1992: 24). No palpitan ni se emocionan como los humanos, pero en los edificios hay diferentes tipos de bombas, cañerías por las que circula agua fría y caliente, y gas, y conductos de acondicionamiento térmico, que tienen sus propios fluidos. Cabría preguntarse si un edificio tiene corazón. Y dónde está.

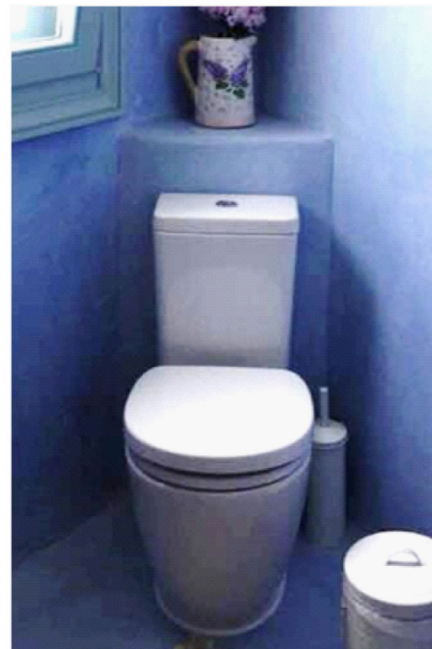
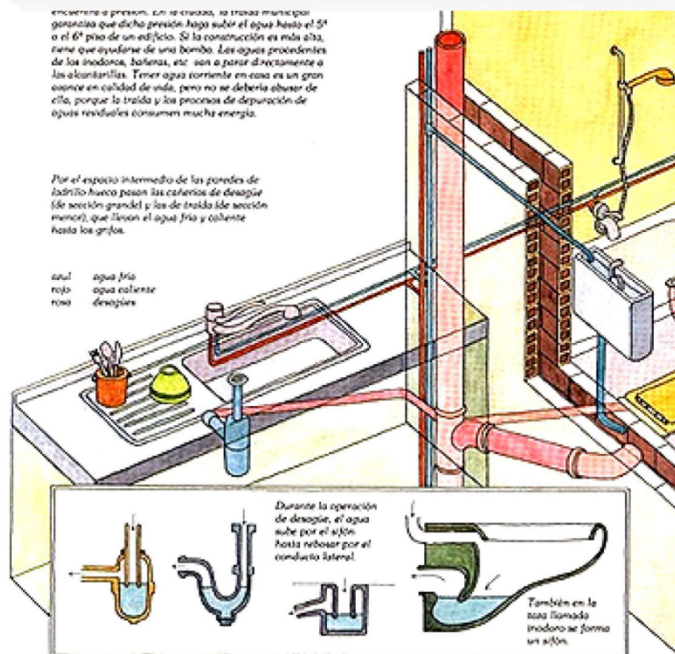


Fuentes: Atlas el cuerpo humano (Crocker, 1992: 20 y 45). Diccionario Hispánico Universal, bombas (1957:229). Las casas. Modos, formas, y usos de la vivienda en el tiempo (Ventura, 1992: 49 y 59).



Fig. 6. Sistemas digestivo y urinario

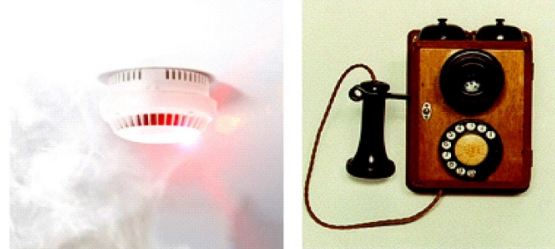
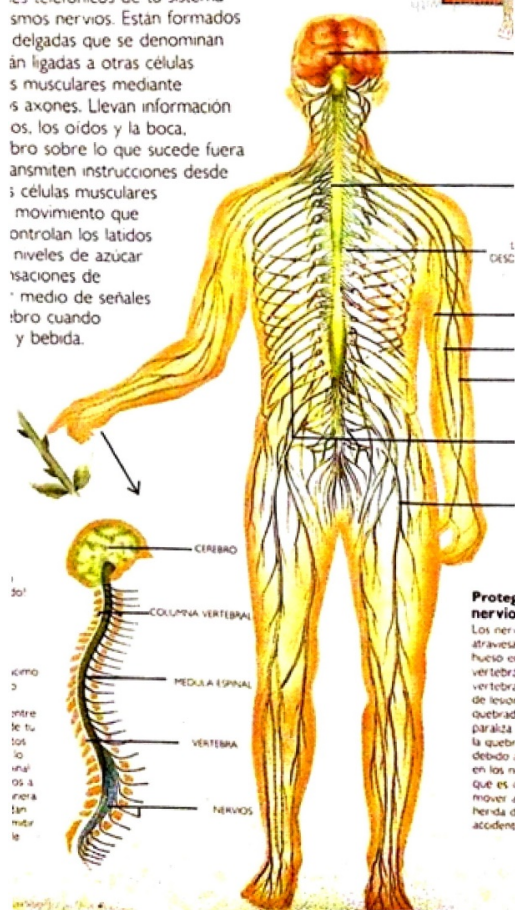
En un cuerpo, los alimentos entran por la boca, donde se inicia el proceso digestivo a través del esófago, estómago, intestino delgado, hígado y páncreas. Las sustancias útiles son absorbidas por el torrente sanguíneo y las de desecho se procesan en el intestino grueso hasta ser expulsadas por el recto (Barnes, 1997: 21). En un edificio, los alimentos provenientes de la compra o cultivos domésticos, se procesan en la cocina, se ingieren y los desechos son expulsados a través del inodoro y los desagües cloacales. Los residuos líquidos de cocina se expulsan por la piletta y los sólidos se compostan o se sacan con la basura y van a una planta de tratamiento de residuos o a un vertedero. El agua de limpieza sanitaria y doméstica (aguas grises) se trata o se expulsa por los desagües cloacales y la de lluvia, se recolecta o se expulsa a través de los desagües pluviales



Fuentes Cómo funciona el cuerpo humano (Barnes & Weston, 1997: 21) Las casas. Modos, formas, y usos de la vivienda en el tiempo (Ventura, 51 y 59) Foto, Juan Nussis.



Fig. 7. Sistema nervioso



Fuentes: Atlas del cuerpo humano (Crocker, 1992: 34). ARG Seguridad (detectores de humo). DHGate Antigüedades (2019: en línea). Indizze Alarmas y cámaras de vigilancia (2019: en línea).

El sistema nervioso es de una inmensa complejidad que se centraliza en el cerebro y se extiende por todo el cuerpo. Parte de sus funciones consisten en controlar los sentidos, los movimientos y las funciones automáticas (los procesos digestivos y las corrientes de fluidos, entre otras) (Crocker, 1992: 34). Es a través del que se siente el placer de las caricias, la música, la danza, las artes visuales, los sabores y los aromas. El que hace que los humanos piensen, inventen, escriban, lean, hablen y canten. También es el que avisa si algo no está bien, si el aire está enrarecido, percibe el sonido de algo que se rompe, de alguien que pide ayuda. Los edificios también ven, huelen, oyen y alertan, a través de detectores de humos, teléfonos y porteros eléctricos, alarmas auditivas y visuales, cámaras de vigilancia, sensores de movimiento, wifi, fibra óptica, centrales inteligentes, sistemas nerviosos instalados cada vez más sofisticados. Cabría preguntarse, si un edificio también siente.



Fig. 8. Sistema inmunológico



Dstrucción de un germen. Cuando un granulocito (glóbulo blanco) recibe un mensaje químico de la presencia de una bacteria, se desplaza, la aspira, la rodea con su membrana celular y libera sustancias químicas que la destruyen (Barnes, 1997: 42).

Fuentes: Cómo funciona el cuerpo humano (Barnes & Weston, 1997: 42).
Fotos, Estudio Kozak, de Mühlmann, Kozak, Yajnes y Caruso (2015: 337-349).

El sistema inmunológico es la defensa natural del cuerpo contra las infecciones. Por medio de una serie de pasos, su cuerpo combate y destruye organismos infecciosos invasores antes de que causen daño. Cuando su sistema inmunológico está funcionando adecuadamente, le protege de infecciones que le causan enfermedad (Arthritis Foundation, 2019: en línea).

Un edificio tiene de dispositivos de seguridad (cerraduras, rejas, blindajes, disyuntores, sistemas de incendio) y para evitar entrada de insectos, aves, murciélagos y roedores (rejillas, mosquiteros), aislaciones hidrófugas y membranas que evitan filtraciones de agua (goteras, humedad de cimientos, proliferación de hongos y mohos), aislaciones térmicas que evitan pérdidas y ganancias de calor y previenen enfermedades relacionadas con altas o bajas temperaturas (también conforman la Envoltente, Fig. 3), aislaciones acústicas que protegen de ruidos molestos. Trabajando en conjunto con el sistema nervioso que avisa, el sistema inmunológico de un edificio es un despliegue de estrategias que silenciosamente, previene desarreglos y enfermedades, proveyendo seguridad, salud y estado de bienestar.



Cuando la Primera y la Tercera Piel se enferman

Un organismo humano puede ser débil, estar desnutrido, intoxicado, infectado, y podría inferirse que lo mismo puede ocurrir con una construcción. Como el cuerpo, un edificio necesita respirar, eliminar desechos y sustancias tóxicas, mantenerse fuerte y relacionarse armoniosamente con el entorno. Toda patología constructiva o mal funcionamiento genera efectos negativos que se trasladan a sus habitantes: se estará entonces frente a lo que se conoce como Síndrome del Edificio Enfermo¹³, en general vivienda o trabajo, cuya Calidad de Aire Interior¹⁴ resulta nociva para la salud. Un edificio con mala ventilación, por ejemplo, resulta perjudicial para personas con asma o alergia respiratoria y deteriora su calidad de vida, pero también sensibiliza a individuos sin afecciones respiratorias y puede producir desde molestias asociadas a la falta de aire renovado (dolores de cabeza, somnolencia, cansancio, picazón de ojos) hasta desencadenar una enfermedad latente (Damín). Así como las partes de un edificio se corresponden con distintas funciones corporales, puede establecerse un paralelismo entre posibles *dolencias* (Tabla 2) y *remediaciones* (Tabla 3) para ambos:

Tabla 2. Dolencias de la Primera y la Tercera Piel

Un organismo puede estar:	Un edificio puede estar:
Descuidado.	Mal mantenido.
Desnutrido o sobre alimentado.	Construido con materiales de mala calidad.
Un cuerpo puede tener:	Un edificio puede tener:
El sistema inmunológico debilitado.	Mayor exposición a accidentes, robos e incendio.
Fragilidad y debilidad en los huesos.	Problemas de resistencia estructural.
Piel reseca y ajada.	Paredes descascaradas y rajadas.
Ampollas, escaras, descamación.	Paredes ampolladas.

¹³ Del inglés Sick Building Syndrome (SBS), es el conjunto de síntomas que provoca un inmueble sobre las personas que habitan o trabajan en él y se atribuye a la contaminación del aire que circula en su interior (González, 2018: en línea).

¹⁴ Del inglés Indoor Air Quality (IAQ), es la calidad del aire dentro y alrededor de edificios que afecta salud, confort y bienestar de los ocupantes. Se relaciona con el SBS y es afectada por gases (monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles), partículas y contaminantes microbianos (moho, bacterias).



Caída de cabello.	Caída de revoques y cubiertas.
Inflamaciones.	Paredes hinchadas por humedad.
Sudoración.	Condensación.
Hongos en regiones húmedas.	Hongos de humedad en paredes y conductos.
Problemas circulatorios en venas y Arterias.	Problemas circulatorios en cañerías y conductos.
Arterias obstruidas por grasas.	Cañerías obstruidas por corrosión
Secreciones, supuraciones.	Pérdidas de agua, de gas, de residuos cloacales.
Problemas respiratorios.	Mala ventilación.
Bronquios inflamados.	Poca o nula renovación de aire.
Heridas, lastimaduras, sangre, moretones, suciedad, hongos, peligro de infección, cicatrices, dolor.	Grietas, rajaduras, filtraciones, goteras, entradas de agua, deterioro progresivo, vegetación, insectos, roedores.

Fuente: Susana Mühlmann & Carlos Damin

Tabla 3. Remediaciones generales para la Primera y la Tercera Piel

Nutrientes y tratamientos:	Reparación y mantenimiento:
Piel: cremas, aceites.	Paredes: pinturas, barnices, membranas.
Fracturas: yesos, entablillados, vendajes, muletas, bastones.	Grietas estructurales: contrafuertes, tensores, parantes, perfiles de hierro.
Ingesta de vitaminas y minerales.	Inyecciones de siliconas en muros y cimientos.
Marcapasos.	Redimensionamiento de bombas.
Ortesis y prótesis.	Reemplazos de piezas.
Maquillaje.	Terminaciones superficiales.



Intervenciones quirúrgicas.

Reformas, refacciones, demoliciones, reciclajes.

Fuente: Susana Mühlmann & Carlos Damin.

Continuando con el sistema de Piel, es posible extender la mirada de la salud a la Ciudad, la Cuarta Piel. En Buenos Aires y ciudades de todo el mundo, desde hace años se procura abordar problemas relacionados con la habitabilidad, entre otros, el congestionamiento vehicular, el ruido, el tráfico, la presencia de vegetación, la contaminación ambiental, la calidad del aire y del agua, los residuos, básicamente, la calidad de vida de los habitantes. Son temas conocidos en los que las administraciones que se suceden encaran soluciones, que dependiendo de la envergadura, complejidad, circunstancias y presupuestos avanzan, no siempre en forma pareja. No obstante, se trata de desarrollos dinámicos en permanente evolución, para los que de manera sintética y general, es posible establecer algunas *dolencias* y *propuestas* (Tablas 4 y 5), trascendiendo los límites de la Tercera piel, en función de quienes habitan todas las pieles, las personas, la Primera Piel.

Tabla 4. Enfermedades de la Cuarta Piel

Contaminación del aire exterior provocada por el continuo y creciente aumento del parque automotor.
Contaminación sonora.
Congestionamiento vehicular.
Contaminación visual.
Debilitamiento de la vegetación urbana.
Espacios verdes y vegetación urbana insuficientes.
Especies de árboles que provocan alergias en Primavera.
Sub-dimensionamiento de redes de desagües pluviales originales.
Aumento de virus y bacterias debido a la resistencia adquirida.
Mala calidad del aire interior por la hermeticidad de algunos edificios y la tendencia a disminuir la ventilación natural.



Invasión de materiales sintéticos para la construcción e interiorismo.

Falta de información sobre componentes tóxicos y no tóxicos de materiales de la construcción y sus potenciales efectos negativos sobre la salud de las personas y el ambiente.

Fuente: Susana Mühlmann & Carlos Damin

Cada ciudad es un organismo en sí mismo, en el que todo lo que ocurre se interrelaciona. Con situaciones que pueden tener diverso grado de resolución, y que en mayor o menor medida siempre hay que atender, a modo de síntesis y desde una mirada desde la salud y la sustentabilidad se presentan (Tabla 5):

Tabla 5. Propuestas generales para la Cuarta Piel

Reemplazo paulatino de pavimento por adoquinados nivelados y reforzados con juntas permeables para:

Aumentar la filtración de agua de lluvia hacia las raíces de los árboles.

Reducir el volumen de agua en los desagües pluviales.

Disminuir la absorción de calor, ergo, reducir temperaturas de la ciudad.

Reducir la velocidad de los vehículos y el estruendo de los escapes.

Reducir el rozamiento de las llantas contra el pavimento para reducir desprendimientos que contaminen el material particulado del aire.

Reducir la emisión de gases tóxicos del pavimento.

Reducir la utilización de un recurso natural no renovable.

Reducir la frecuencia de daños y reparaciones.

Enriquecer a la ciudad con una imagen urbana tradicional pero renovada.

Incorporación de veredas verdes: alternar baldosas llenas con otras que permitan el crecimiento de césped.

Apertura de medianeras para incrementar el verde urbano y la ventilación de los edificios.

Incorporación de “cubiertas verdes” para:



Reducir el efecto “isla de calor” y la temperatura en el piso inferior.

Absorber agua de lluvia y reducir el porcentaje de escorrentía.

Mejorar la calidad de aire y aumentar la biodiversidad.

Fuente: Susana Mühlmann & Carlos Damin

Conclusiones

A partir de lo expuesto se verifica que es posible establecer correspondencias y analogías entre un organismo humano y uno construido, hacer visible la anatomía de un edificio en función de detectar potenciales riesgos para la salud que conduzcan a la posibilidad de eliminar, sustituir, reparar, revertir y corregir, así como también, diagnosticar, curar y fundamentalmente, prevenir.

Que a partir de esa verificación, es posible sentar las bases para el cumplimiento de objetivos que desde una mirada desde la salud, abordan una articulación interdisciplinar en programas de estudio y ejercicio profesional de Arquitectura y Medicina.

Que si el objetivo es desarrollar edificios que sean territorio amigo para las personas que se relacionan con él, resulta imprescindible que ya desde su formación los arquitectos incorporen a su práctica puntos de vista y observaciones de otras disciplinas, especialmente la Medicina, por ejemplo, considerando como un dato fundamental a la hora de desarrollar un proyecto, la presencia de usuarios con patologías respiratorias.

Que de la misma manera, indagar sobre las características de la vivienda o lugar de trabajo de un paciente, puede contribuir a facilitar a los médicos, la agilización de los tiempos de un diagnóstico o indicar un tratamiento.

Que es posible aportar a las diferentes profesiones y oficios intervinientes en cualquier etapa de la construcción.

Que la articulación entre Arquitectura y Medicina trasciende ambas disciplinas, con una propuesta que desde la sustentabilidad y la crisis climática del presente, apunta al cuidado de la quinta piel de Hundertwasser, la Planetaria, que involucra el destino de la biosfera, la calidad de aire que respiramos, y el estado de la corteza terrestre que nos cobija y nos alimenta.

Finalmente, se demuestra la importancia de los recursos que la cultura visual provee para la comprensión del problema, la evolución hacia soluciones integrativas, y la articulación entre Arquitectura y Medicina, que a modo introductorio propone este trabajo, en concordancia con el espíritu de las jornadas.

Reconocimientos

Esta investigación se encuadra en el Plan de Tesis Doctoral "Descripción de los aspectos tóxicos de los materiales utilizados en la construcción de edificios en la Ciudad de Buenos Aires a partir de una mirada desde la salud", con sede en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires en colaboración con el CIHE FADU UBA, Director: Prof. Dr. Carlos Damin* (FMed), Directora Asociada: Dr. Arq. Silvia de Schiller (CIHE), Resolución (CD) N° 2928/18.

Agradecimiento al Dr. Hugo F. García y al Dr. Jorge Benavente del Htal. Italiano, que durante su desempeño en el Centro Mühlmann colaboraron en los inicios de esta investigación.

*Médico, científico y profesor universitario especializado en Toxicología, Investigador y Profesor Titular de Toxicología en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, Jefe de la División Toxicología del Hospital Fernández de la Ciudad de Buenos Aires e Integrante de la Informal International Scientific Network, UNODC, Naciones Unidas.

Bibliografía

Barnes, K. & Weston, S. (1997). *Cómo funciona el cuerpo humano*. Barcelona: Ediciones B, 1º Edición.

Blake, J. (1998). *Healthy Home. A practical & resourceful guide to making your own home for body, mind, and spirit*. New York: Watson- Guptill Publications.

Butazzi, G. (1983). *La Mode. Art, Histoire & Societé*. Paris: Hachette.

Crocker, M. (1992). *Atlas del cuerpo humano*. Buenos Aires: Editorial Sigmar

Diccionario Hispánico Universal (1957) *Enciclopedia Ilustrada en Lengua Española*, Tomo 1. Buenos Aires: Ediciones W. M. Jackson, 5º Edición.

Kopec, D. (2009). *Health, Sustainability and the Built Environment*. New York: Fairchild Books, Inc.

Pearson, D. (1991). *El Libro de la Casa Natural*, Revisión y adaptación a la versión castellana por Álvaro Altés, Colección Integral. Barcelona: Ediciones. Oasis – 1ª edición inglesa: *The Book of the Natural House*, Pearson, D. (1989). UK: Gaia Books Limited.

Van Lengen, J. (1982). *Manual del arquitecto descalzo. Cómo construir casas y otros edificios*. México DF: Editorial Concepto.

Ventura, P. (1992). *Las casas. Modos, formas, y usos de la vivienda en el tiempo*. La Coruña: Editorial Everest.



Material online

ARG Seguridad (2019). Recuperado el 01/07/2019 de

<https://www.argseguridad.com/detector-de-humoincendio-cableado->

Arthritis Foundation (2019). *El sistema inmunológico*. Recuperado el

01/07/2019 de <http://espanol.arthritis.org/espanol/salud-y-vida/su-cuerpo/sistema-inmunologico/>

Brundtland, G. H. (1987). *UN Documents, Gathering a Body of Global Agreements, The Report of the Brundtland Commission, Our Common Future*, Chapter 2: Towards Sustainable Development, Oxford University Press.

Recuperado el 22/06/19 de

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Di Peco, M. (2009). *Sobre el Manual del arquitecto descalzo*. Recuperado el 01/07/2019 de

<http://revistasummamas.com.ar/noticia/manual-del-arquitecto-descalzo>

DHGate.com (2019). Recuperado el 01/07/2019 de

<https://es.dhgate.com/product/different-retro-antique-style-vintage-decorative/426550076.html>

Estudio Livingston (2019). *Arquitectos de familia*. Recuperado el 01/07/2019 de

<http://estudiolivingston.com.ar/>

González, E (2018). *Síndrome del edificio enfermo*. WebConsultas Healthcare,

Recuperado el 01/07/2019 de <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/medioambiente/que-es-el-sindrome-del-edificio-enfermo>

Indizze (2019). Recuperado el 01/07/2019 de <http://www.indizze.mx/alarmas-acusticas-y-visuales-sa-de-cv>

<http://alarmasseguridadhogar.com/tipos-de-alarma/tipos-de-alarmas-domiciliarias/>

Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit (2019). Recuperado el 01/07/2019 de

<https://www.baubiologie.de/international/spanish/>

Instituto Español de Baubiologie (2019). *Las 25 pautas de la bioconstrucción*.

Recuperado el 01/07/2019 de

<https://www.baubiologie.de/international/fundamentos-de-la-bioconstruccion/>

Jurado, M. (2018). *Rodolfo Livingston: el arquitecto que reinventó a los*

arquitectos. Recuperado el 01/07/2019 de https://www.clarin.com/arg/rodolfo-livingston-arquitecto-reinvento-arquitectos_0_r1JPIErNf.html



Kral, M. (2015). *Materialidad, algunas nociones a tener en cuenta*. Recuperado el 01/07/2019 de <https://www.slideshare.net/tiaint2010/estructuras-2015>

Mühlmann S., Kozak D., Yajnes M., Caruso S., (2015). *Aplicación de criterios de sostenibilidad en viviendas multifamiliares urbanas de escala media: Presentación de dos casos en Buenos Aires, Argentina*, Proceedings of the II International and IV National Congress on Sustainable Construction and EcoEfficient Solutions, pp. 337-349. Recuperado el 01/07/2019 de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/41174/26.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Sánchez, N., (2009). *Hundertwasser, ecología y vida*, Recuperado el 01/07/2019 de <https://www.nuevamujer.com/bienestar/2009/11/24/hundertwasser-ecologia-y-vida.html>

TIBÁrchitects (2019). *TIBÁ Institute of Intuitive Technology and Bio-Architecture*. Recuperado el 01/07/2019 de <http://tibarose.com/tiba.php?lang=ing>

Vilaseca, G. (2011). *¿Qué es un enfoque holístico?* Recuperado el 01/07/2019 de <http://guillermovilaseca.com.ar/2011/02/23/%C2%BFque-es-un-enfoque-holistico/>

Villares, M. (2010). *Hundertwasser y sus cinco pieles*. Recuperado el 01/07/2019 de <http://maricarmenvillares.blogspot.com/2010/12/hundertwasser-y-sus-cinco-pieles.html>