



Habitabilidad espacial en retrospectiva tras impacto de pandemias entre 1858 y 2019

Spatial habitability in retrospect after the impact of pandemics between 1858 and 2019

Habitabilidade espacial em retrospectiva após o impacto das pandemias entre 1858 e 2019

Adriana Nikole Moreira Loor ^I

arq.adrianamoreira.98@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7393-7353>

José Luis Castro Mero ^{II}

arqppcastro@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0648-2381>

Correspondencia: arq.adrianamoreira.98@gmail.com

Ciencias Técnica y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de mayo de 2023 * **Aceptado:** 12 de junio de 2023 * **Publicado:** 26 de julio de 2023

- I. Arquitecta, Magister en Arquitectura Mención Proyectos Arquitectónicos y Urbanos, Investigadora independiente de Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador.
- II. Arquitecto, Magister en Administración Pública Mención Desarrollo Institucional, Doctorante en Arquitectura-Universidad Nacional de Rosario-Argentina, Docente de carrera arquitectura de Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

Resumen

Las transformaciones que ha sufrido el espacio habitable en cuanto al uso y permanencia derivadas de eventos pandémicos acaecidos entre 1858 y 2019 hacen que se presenten hoy como parte del diseño habitacional; no obstante, dichas transformaciones fueron respuestas a condicionantes que obligaron en su momento a repensar la forma de hacer arquitectura. El presente estudio documental retrospectivo, de diseño transversal descriptivo, cuya técnica para sistematización de información fue el análisis de contenido, presenta los cambios en los criterios de diseño del espacio, cuyos resultados exponen que la emergencia del cólera de 1858 en diversos países en materia de habitabilidad espacial dio paso a la construcción de red de acueductos, y mejor tratamiento a los espacios abiertos; la peste bubónica (1855-1959) propició la construcción de cimientos de concreto y metal, así como mejoras en las condiciones de las viviendas; la malaria produjo cambios en la construcción de cloacas y desagües, y obligó el uso de mosquiteros en ventanas y puertas; el Covid-19 puso de manifiesto la necesidad de diseñar y construir viviendas más funcionales o plurifuncionales, demandando mejoramiento en las condiciones de habitabilidad con mejores aislantes térmicos y acústicos e introduciendo masivamente tecnologías. Se concluye que la arquitectura es esencial al momento de otorgar respuesta a los desafíos que plantearon cada uno de los eventos pandémicos que azotaron a la humanidad, y que es de suma importancia la prospectiva arquitectónica para buscar alternativas habitacionales más viables para enfrentar desafíos de pandemias futuras.

Palabras Clave: Calidad de vida; Diseño para emergencia; Flexibilidad de uso; Regeneración urbana; Diseño adaptativo.

Abstract

The transformations that the living space has undergone in terms of use and permanence derived from pandemic events that occurred between 1858 and 2019 mean that they are presented today as part of the housing design; However, these transformations were responses to conditions that forced at the time to rethink the way of doing architecture. This retrospective documentary study, with a descriptive cross-sectional design, whose technique for information systematization was content analysis, presents the changes in space design criteria, the results of which show that the cholera emergency of 1858 in various countries in terms of spatial habitability gave way to the construction

of an aqueduct network, and better treatment of open spaces; the bubonic plague (1855-1959) led to the construction of concrete and metal foundations, as well as improvements in housing conditions; malaria produced changes in the construction of sewers and drains, and forced the use of mosquito nets on windows and doors; Covid-19 revealed the need to design and build more functional or multi-functional homes, demanding improvement in living conditions with better thermal and acoustic insulation and the massive introduction of technologies. It is concluded that architecture is essential when providing a response to the challenges posed by each of the pandemic events that hit humanity, and that architectural prospective is of the utmost importance to seek more viable housing alternatives to face challenges of future pandemics.

Keywords: Quality of life; Design for emergency; Flexibility of use; urban regeneration; adaptive design.

Resumo

As transformações que o espaço habitacional sofreu em termos de uso e permanência decorrentes de eventos pandêmicos ocorridos entre 1858 e 2019 fazem com que se apresentem hoje como parte do projeto habitacional; No entanto, estas transformações foram respostas a condições que obrigaram na altura a repensar a forma de fazer arquitetura. Este estudo documental retrospectivo, de desenho transversal descritivo, cuja técnica de sistematização da informação foi a análise de conteúdo, apresenta as alterações nos critérios de desenho do espaço, cujos resultados mostram que a emergência da cólera de 1858 em vários países em termos de habitabilidade espacial deu caminho para a construção de uma rede de aquedutos e melhor tratamento dos espaços livres; a peste bubónica (1855-1959) levou à construção de fundações de betão e metal, bem como à melhoria das condições habitacionais; a malária produziu mudanças na construção de esgotos e ralos e obrigou ao uso de mosquiteiros em janelas e portas; A Covid-19 revelou a necessidade de projetar e construir habitações mais funcionais ou multifuncionais, exigindo a melhoria das condições de vida com melhores isolamentos térmicos e acústicos e a introdução massiva de tecnologias. Conclui-se que a arquitetura é essencial na resposta aos desafios colocados por cada um dos eventos pandêmicos que atingem a humanidade, sendo que a perspetiva arquitetónica é da maior importância para procurar alternativas habitacionais mais viáveis para fazer face aos desafios de futuras pandemias.

Palavras-chave: Qualidade de vida; Projeto para emergência; Flexibilidade de uso; regeneração urbana; design adaptativo.

Introducción

Las personas esperan de sus espacios no solo seguridad, sino también habitabilidad, eficiencia, personalización, pertenencia, belleza, calidad ambiental y la posibilidad de realizar actividades que les brinden bienestar y satisfacción. Estos aspectos son fundamentales para lograr espacios que se adapten a las necesidades y expectativas de los usuarios, y que, por tanto, sean funcionales, atractivos y adecuados para su uso y permanencia. Organista y Tello (2019), destacan que la habitabilidad se considera como un requerimiento existencial en donde se propicia el bienestar humano a partir de las relaciones socio-espaciales.

De este modo, la habitabilidad según la definición de Peponis et al. (1990), es entendida como la capacidad de un espacio para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios, lo que incluye la comodidad, seguridad, accesibilidad y funcionalidad del espacio. En cuanto al confort espacial, Zeisel (2006) lo define como la percepción subjetiva de bienestar que experimenta el usuario en relación a las características físicas y funcionales del espacio, lo que implica una evaluación de aspectos como la temperatura, la iluminación, la acústica, la ventilación y la calidad del aire. En definitiva, la relación entre habitabilidad y confort espacial es fundamental para garantizar que los espacios construidos sean funcionales, atractivos y adecuados para las personas que los habitan o utilizan (Cobo, 2017).

No obstante, el surgimiento a través del tiempo de grandes pandemias en todo el mundo, ha desencadenado importantes cambios en todos los procesos sociales, económicos, sanitarios, políticos y familiares, dejando huellas y condicionamientos en el tratamiento de la habitabilidad y en el desenvolvimiento cotidiano de los seres humanos, obligando al replanteo de los criterios de diseño, dando paso a nuevas configuraciones del espacio habitable a partir de nuevos requisitos y nuevas necesidades que transformaron a la calidad y al confort espacial como aspectos prioritarios para la vida. La aparición de pandemias ha tenido un impacto significativo en la arquitectura y en el diseño de los espacios habitables; en este sentido, los espacios habitables se han transformado y han evolucionado para adaptarse a las necesidades y dar respuesta a las expectativas de las personas.

Desde el año 1858, con la aparición de la pandemia del cólera, se registran cambios en la forma de habitar y utilizar el espacio habitable. Uno de los principales cambios que se ha producido es el

enfoque en la higiene y la salud. Con el surgimiento del cólera y otras enfermedades infecciosas, se reconoció la importancia de la higiene y se inició una búsqueda por soluciones arquitectónicas que permitieran una mejor circulación del aire y una mejor ventilación en los espacios habitables (Gómez-Lobo, 2018).

La peste bubónica que tuvo lugar entre los años 1855 y 1959 propició la construcción de cimientos de concreto y metal, así como mejoras en las condiciones de las viviendas. En otro escenario, la malaria produjo cambios en la construcción de cloacas y desagües, y obligó el uso de mosquiteros en ventanas y puertas (Ventura, 2020).

La pandemia Covid-19, puso en evidencia la necesidad de contar con espacios que permitan el aislamiento y el distanciamiento social. En este sentido, la arquitectura ha tenido que adaptarse para proporcionar espacios específicos para la cuarentena como las habitaciones de hospital o los espacios de aislamiento en el hogar (Gómez-Lobo, 2018).

Ante la necesidad de evitar el contagio y mantener la distancia social, se ha modificado la distribución y uso de los espacios habitables en las edificaciones, implementándose cambios en la forma en que las personas los utilizan y permanecen. Se han diseñado nuevos espacios para el trabajo en casa, buscando reducir la cantidad de personas que se encuentran laborando en un mismo lugar y, por ende, reducir el riesgo de contagio (Pérez-Bustamante, 2020). La pandemia Covid-19 también ha tenido un impacto en la relación entre los espacios habitables y el entorno. Con la disminución de la movilidad de las personas, se ha generado una mayor interacción con el entorno inmediato y una necesidad de contar con espacios que permitan esta relación (Gómez-Lobo, 2018). Además, se ha enfatizado la importancia de contar con espacios verdes y áreas de recreación. La pandemia Covid-19 ha generado altos niveles de estrés y ansiedad en las personas, lo que ha llevado a una mayor necesidad de espacios que permitan la recreación y el contacto con la naturaleza (Pérez-Bustamante, 2020).

Con relación a la planificación urbana, se ha producido una mayor atención a la densidad de población y a la proximidad de los servicios y equipamientos urbanos. El covid-19 ha llevado a una mayor conciencia sobre la importancia de tener espacios amplios y suficientes para garantizar la seguridad y la salud de las personas (id.).

A tono con lo expuesto, al realizar un balance de lo sucedido en materia de cambios en la habitabilidad espacial a raíz de emergencias por situaciones pandémicas mundiales de las que se tiene constancia, se encuentra que la humanidad ha transitado por situaciones de afectación de la

salud que agrupan, entre otros, el cólera, la peste bubónica, el tifus, la malaria, el virus de inmunodeficiencia Humana (VIH/SIDA) y recientemente el Covid-19, algunas de las cuales, según reseña Ventura (2020), dieron paso a construcciones de redes de alcantarillados, mejoras en el diseños para las viviendas, calles más amplias y adoquinadas, bulevares, jardines y espacios abiertos en los cuales descansar y recibir el sol y el aire libre, entre otros cambios.

Investigaciones anteriores dan cuenta de la importancia del tema en cuanto al tratamiento del espacio habitable para su uso y permanencia, de tal manera que en el caso de Europa según la investigación realizada por Ratti et al. (2020), las pandemias como el cólera, la peste bubónica, la malaria y el COVID-19 han tenido impactos significativos en las directrices de diseño del hábitat y la arquitectura en Europa. Los autores señalan que “la necesidad de ventilación y acceso a la luz solar directa, el diseño de espacios públicos y privados que fomenten el distanciamiento social, la implementación de sistemas de filtración y purificación del aire, y la adopción de materiales antimicrobianos son algunos de los aspectos que se deben considerar en el diseño arquitectónico para abordar los desafíos de las pandemias” (p. 3).

Con respecto al mismo tema la investigación realizada por Rodríguez et al. (2020), las pandemias como el cólera, la peste bubónica, la malaria y el COVID-19 han tenido un impacto significativo en las directrices de diseño del hábitat y la arquitectura en Latinoamérica. Los autores señalan que “la planificación y el diseño urbano deben considerar aspectos como la calidad del aire y del agua, el acceso a espacios públicos seguros, la adaptabilidad de los espacios interiores y exteriores y la integración de tecnologías de desinfección y purificación del aire y superficies para prevenir la propagación de enfermedades infecciosas” (p. 72).

En el caso ecuatoriano se hace referencia a la investigación realizada por Alvear-Arellano et al. (2020), las pandemias como el cólera, la peste bubónica, la malaria y el COVID-19 han tenido un impacto significativo en las directrices de diseño del hábitat y la arquitectura del país. Los autores señalan que “la arquitectura debe adaptarse a los nuevos desafíos que plantea la pandemia y repensar el diseño de los espacios públicos y privados para garantizar la seguridad y la salud de las personas” (p. 148).

En el escenario descrito, la presente investigación se centra en identificar las transformaciones que ha sufrido el espacio habitable en cuanto a su uso y permanencia, como respuesta a los desafíos planteados por las pandemias del cólera, la peste bubónica, la malaria y el Covid-19, que afectaron a la humanidad entre los años 1858 y 2019, cuyas incidencias se presentan hoy como

condicionantes para el diseño espacial y que obligaron a repensar la forma de hacer arquitectura. De esta manera, se dará respuesta a la interrogante ¿Cómo respondió la arquitectura a los desafíos habitacionales planteados por las pandemias suscitadas entre 1858 y 2019 y qué acciones se deben considerar en nuestras ciudades después del Covid-19?

Metodología

Con el propósito de identificar las transformaciones que ha sufrido el espacio habitable en cuanto a su uso y permanencia derivado de la presencia de pandemias entre los años 1858 y 2019, se realizó una investigación de tipo documental retrospectiva, bajo el diseño de un estudio transversal o transeccional de nivel descriptivo, relacionando hechos de naturaleza sanitaria derivados de fenómenos pandémicos como el cólera, la malaria, la peste bubónica y el Covid-19, elegidos por ser los fenómenos de mayor transcendencia en la configuración de las nuevas realidades en las que se condicionó la habitabilidad espacial.

Tamayo y Tamayo (2002), definen la investigación documental como “...aquella que se realiza con base a revisión de documentos, manuales, revistas, periódicos, actas científicas, conclusiones y seminarios y/o cualquier tipo de publicación considerada como fuente de información” (p. 130). Por otra parte, Veiga de Cabo, de la Fuente y Zimmermann (2008), exponen que el estudio se considera retrospectivo cuando se analiza una tendencia de cualquier fenómeno que haya acontecido en una población con anterioridad al inicio del estudio, se limita a evaluar una situación o fenómeno en un punto del tiempo y determina o ubica, según Martínez (2009), cuál es la relación de un conjunto de variables en un momento determinado.

Por otra parte Tamayo y Tamayo (2002), destacan que la investigación descriptiva comprende, como su nombre lo indica, la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos, caracterizándose fundamentalmente por permitir una interpretación correcta de un hecho en cuestión.

El método empleado en este proyecto correspondió al analítico-sintético, el cual coadyuva a la obtención de la interpretación de la información relevante en esta indagación conducente a la producción de las conclusiones de rigor. Así, Rodríguez y Pérez (2017), manifiestan que el análisis y la síntesis funcionan como una unidad dialéctica. El análisis se produce mediante la síntesis de las propiedades y características de cada parte del todo, mientras que la síntesis se realiza sobre la base de los resultados del análisis.

El tipo de revisión es descriptiva, la cual es según Ghaffari et al. (2018), “es un tipo de revisión que describe el estado actual de la evidencia en una determinada área de investigación, y se utiliza como punto de partida para la construcción de una revisión sistemática o metaanálisis” (p. 142). Los autores señalan que la revisión descriptiva es importante porque ayuda a los investigadores a identificar los vacíos en la literatura, establecer una línea de base para futuras investigaciones y proporcionar una síntesis clara y concisa de la evidencia existente en una determinada área.

La información compilada está basada en investigación bibliográfica relacionada al tema en cuestión, cuya sistematización se dio en función de la relevancia de los contenidos, y que dan cuenta de cómo ciertos acontecimientos pandémicos influenciaron la práctica de la arquitectura a lo largo de diversas épocas históricas; las fuentes por excelencia observadas son los documentos en todas sus manifestaciones considerados fuentes primarias o secundarias. Al respecto, Tamayo y Tamayo indican, que “...la observación es la utilización de los sentidos para la percepción de los hechos o fenómenos que nos rodean o son del interés para el investigador” (2020, p. 182).

Para efectos de orientar y delimitar el presente estudio se tomó como punto de referencia el artículo “Coronavirus: Cómo las Pandemias Modificaron la Arquitectura y Qué Cambiará en Nuestras Ciudades Después del Covid-19” de Dalia Ventura, publicado el 10 de mayo del 2020 en la página web de BBC News Mundo, en el cual la autora destaca la importancia de que la arquitectura tome en cuenta las implicaciones de las pandemias en la planificación urbana y el diseño de edificios, para ello hace una revisión histórica de las afectaciones de que dichos eventos en la arquitectura y la planificación urbana, haciendo énfasis en cómo estas crisis han dado lugar a cambios significativos en el diseño de edificios y espacios públicos haciendo ver la necesidad de buscar y promover soluciones innovadoras y sostenibles que no solo se adapten a las crisis actuales, sino que también ayuden a prevenir futuras pandemias Ventura (2020).

En este cometido, la recolección de la información de interés fue efectuada vía online en bases de datos de naturaleza científica y académica como Google académico, revistas indexadas, repositorios digitales de universidades internacionales y nacionales, entre otros, de modo que los datos fueron reunidos en condiciones controladas, medidos e interpretados de manera razonada y rigurosa. a partir de los siguientes descriptores: Calidad de vida, Diseño para emergencia, Flexibilidad de uso, Regeneración urbana y Diseño adaptativo, mismos

que representan aspectos específicos relevantes para la presente investigación y que se encuentran dentro del alcance temático de la base de datos Architectural Science and Technology Abstracts.

El punto de partida de la investigación fue identificar y seleccionar la literatura relevante para el presente estudio, cuyos criterios se orientaron a partir de la magnitud de las afectaciones de las pandemias a la habitabilidad donde la arquitectura tiene competencia; se determinaron los resultados más relevantes que dieran respuesta a la pregunta de investigación.

Resultados

La arquitectura tiene un papel clave en la creación de espacios habitables y confortables. En palabras de Ching, “La arquitectura es el arte y la ciencia de diseñar espacios que satisfagan las necesidades humanas y expresen las aspiraciones de la sociedad” (2007, p. 5). Es por ello que es importante que los arquitectos consideren tanto los aspectos funcionales como los emocionales al diseñar un espacio habitable.

Uno de los aspectos más importantes de la habitabilidad y el confort espacial es la relación que estos tienen con la permanencia de las personas en los espacios. Según Lynch, “La permanencia en un lugar, la facilidad con que se puede quedarse allí, es esencial para la experiencia del espacio” (1960, p. 79). Es decir, si un espacio no es cómodo, no es habitable y no cumple con las necesidades y expectativas, y es probable que no lo utilicen o lo abandonen pronto.

La habitabilidad y el confort espacial no solo afectan la permanencia en un espacio, sino también la calidad de vida de las personas. En palabras de Gehl, “Los seres humanos necesitan de la ciudad para vivir, y necesitan vivir bien en la ciudad para tener una buena calidad de vida” (2013, p. 22). Un espacio habitable y confortable puede mejorar la calidad de vida de las personas, lo que a su vez puede afectar positivamente la salud mental y física, la productividad y el bienestar general. Considerando la relación que se genera entre el hábitat y la arquitectura, se presentan a continuación los resultados derivados de los episodios pandémicos como el Cólera, la Peste Bubónica, la Malaria y el Covid-19, como los fenómenos de mayor impacto y cuyas afectaciones involucran directamente las competencias de la arquitectura.

Pandemia del cólera

El cólera es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Vibrio cholerae* (OMS, 2022), que afecta el sistema gastrointestinal y puede provocar diarrea grave y deshidratación; para Snow (1855), ha sido responsable de numerosas pandemias a lo largo de la historia, siendo una de las

más graves la que se produjo entre 1817 y 1824, que afectó a varios continentes y provocó la muerte de millones de personas. También hubo una pandemia en 1854, que afectó a Londres y tuvo un gran impacto en la planificación urbana y en la creación de sistemas de saneamiento.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la humanidad ha sido azotada por ocho oleadas pandémicas de cólera en distintos lapsos de tiempo. Esta patología, a decir de Vásquez, Murillo e Iglesias (2020), se sigue prolongando hasta nuestros días. Hoy se sabe, que el suministro de agua potable y el saneamiento son fundamentales para prevenir y controlar la transmisión del cólera (OMS, 2022).

Durante la pandemia del cólera que tuvo lugar en el siglo XIX, se produjeron cambios significativos en la forma en que se habitaban y utilizaban los espacios, en particular en las ciudades. En su libro “Delirious New York”, Rem Koolhaas (1994), arquitecto y urbanista, expresa que la pandemia del cólera hizo que se cuestionara la manera en que las ciudades habían sido diseñadas, especialmente en cuanto a la disposición de los edificios y la circulación del aire.

En su obra “Subnature: Architecture’s Other Environments”, David Gissen (2009) aborda la influencia del cólera en la arquitectura. El autor argumenta que la pandemia de cólera resultó en una mayor conciencia entre arquitectos y urbanistas sobre la importancia de la higiene y la salud en la construcción de espacios habitables. Como respuesta, se emprendió una búsqueda de soluciones arquitectónicas que mejoraran la circulación de aire y la ventilación.

En este punto, también es importante mencionar el trabajo del arquitecto e higienista español Francisco de Paula Quintana (1855), quien durante la pandemia del cólera en Madrid en 1855 promovió la creación de una nueva tipología de edificios para hospitales y casas de cuarentena, basados en la higiene y la ventilación. A continuación, se detalla la muestra de pandemias desde 1852 hasta la actualidad según la OMS.

Tabla 1: Pandemias del cólera en diversas regiones del mundo

Pandemias	Período
Tercera pandemia	1852 hasta 1859
Cuarta pandemia	1863 hasta 1879
Quinta pandemia	1881 hasta 1896
Sexta pandemia	1899 hasta 1923

Séptima pandemia (1 ^{ra} etapa)	1961- hasta1966
Séptima pandemia (2 ^{da} etapa)	Años setenta – actualidad

Fuente: OMS, 2011

En torno a estos eventos de afectación a la salud, se han contemplado medidas desde la vertiente urbanística para la protección y restablecimiento de la salud de los ciudadanos, pues, estas oleadas pandémicas, han afectado a todos los continentes en mayor o menor medida, dejando tras de sí innumerables pérdidas de vida (OMS, 2011). Con el tiempo, la idea de la octava pandemia desapareció, y la séptima se sigue prolongando hasta nuestros días (Vásquez, Murillo & Iglesias, 2020). A continuación, se presentan los eventos y medidas de habitabilidad espacial tomadas en algunos países ante cólera, el hacinamiento y la insalubridad en el período 1858-1870 (Ventura, 2020).

Tabla 2: Medidas de habitabilidad espacial por cólera, hacinamiento e insalubridad (1858-1870)

Evento	Periodo	País	Medidas
Cólera	1858-1866	Londres	Construcción red de Acueducto
Hacinamiento	1856-1860	Barcelona	Ensanche de la ciudad
Insalubridad	1853-1870	Paris	Ensanche calles, plazas, bulevares, áreas verdes

Fuente: Ventura, 2020, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>.

Relacionando hechos aparentemente aislados, Ventura (2020) expone que, en el año 1858, la ciudad de Londres se vio afectada por la epidemia de cólera, que afectaba a ricos y pobres, y los entendidos suponían como la causa principal, el olor que despedían las aguas del río Támesis (vertedero de desechos humanos, animales e industriales), durante la ola de calor que alcanzó temperaturas de más de 30°C. Como forma de suprimir el aire tóxico, el Parlamento tomó la medida de acometer la construcción del acueducto para la purificación del Támesis y el drenaje de la

metrópoli, siendo que en 1866 la mayor parte de Londres se salvó de un brote de cólera que afectó solamente a quienes vivían en la única zona que faltaba por conectar a la red.

Desde esta perspectiva, los sistemas urbanos son entendidos como una técnica organizativa, indisociablemente unido a los sistemas sociales donde su producto final, la ciudad, se concibe como un sistema socio técnico, sujeto, en muchos casos, a un proceso de diseño deliberado a cargo de una clase específica de expertos (Aibar, 1995).

En este mismo período, 1856-1860, en la ciudad de Barcelona, España, se observó también un acontecimiento que relaciona el concepto de salud y habitabilidad espacial, se trata del denominado Plan de Ensanche de Barcelona, donde el polémico proyecto estuvo a cargo de Ildefons Cerdá del cual se afirmó era un extraordinario ingeniero y científico social. En dicha época, los barceloneses a mediados del siglo XIX, unos 187.000 habitantes de la próspera ciudad industrial, vivían confinados en los 2 km² que rodeaban los centenarios muros y el hacinamiento empeoraba la severa falta de higiene en la ciudad y las epidemias eran devastadoras (Ventura, 2020).

En este sentido, según Aibar (1995), un elemento crucial en el plan Cerdá era la higiene, quien dedicó una parte muy significativa de sus trabajos teóricos y empíricos a la tarea de establecer una relación de causa-efecto entre ciertas características de la forma urbana y las tasas de mortalidad entre los habitantes de Barcelona. De este modo, Cerdá hizo estudios que lo llevaron a calcular el volumen de aire que una persona necesita para respirar correctamente. Tras concluir que entre más estrechas eran las calles, más muertos había, optó por ensancharlas para darle paso al viento y abrirles el camino a los rayos del sol (Ventura, 2020).

Dentro de su planificación, Cerdá se decantó por la orientación geográfica de la retícula de calles (noroeste / sudeste), para permitir un aprovechamiento máximo de la luz solar y de los vientos más favorables. La considerable anchura de las calles de su plan se justificaba también mediante razones de higiene y la dimensión de las manzanas: 113,3 x 113,3 m², las que se establecían para optimizar los estándares de vida expresados en metros cuadrados por persona; los 6 m³ de aire por persona y habitación se convirtieron en su leitmotiv básico (Aibar, 1995).

Una característica distintiva del trabajo de Cerdá es que conjugó los aspectos técnicos ingenieriles con elementos de las ciencias de la salud para el mejoramiento de la habitabilidad espacial en la ciudad y con ello, la disminución de las enfermedades de los pobladores surgidas del hacinamiento y la falta de higiene del entorno.

Siguiendo en la misma línea temporal y guiados por los planteamientos de la investigación de Dalia Ventura, se señala otra evidencia donde se entrecruza el ejercicio de la arquitectura y el urbanismo para transformar la habitabilidad espacial, con aspectos de índole sanitaria, se trata de la renovación de París y que le dio a la ciudad, entre otras cosas, sus hermosos y amplios bulevares de la mano de Georges-Eugène Haussmann (Ventura, 2020).

En 1853, cuando Haussmann recibió instrucciones de reconstruir París de forma más grandiosa y salubre, la ciudad hedía desmesuradamente (Glancey, 2016). El plan Haussmann de París de 1853 a 1870, supuso uno de los proyectos de transformación urbana más importantes de la historia contemporánea, la ordenación urbana estrictamente geométrica y simétrica dio paso a amplias calles, plazas y bulevares que eliminan el desorden y el caos en la circulación de peatones, además de los puentes volantes que permiten cruzar la calle sin correr riesgos físicos en una ciudad dominada por los escombros, las zanjas abiertas y los pavimentos desventrados (Calatrava, 2016). Asimismo, las calles son objeto no solo del orden geométrico, sino también de lo que ya desde los urbanistas de las Luces se consideraba como su correlato esencial, el higienismo, capaz de desterrar ese otro elemento de desorden que eran las miasmas. La teoría miasmática afirmaba, que las enfermedades venían de aire tóxico (Ventura, 2020). La evolución de las áreas verdes y parques eran básicos para modernización de París, además de brindar áreas recreativas para sus habitantes y tener un ambiente más salubre (Calatrava, 2016).

En resumen, la pandemia del cólera tuvo un impacto significativo en la arquitectura y la habitabilidad, impulsando la búsqueda por soluciones arquitectónicas que permitieran una mejor ventilación y circulación del aire en los espacios habitables, así como la creación de nuevas tipologías de edificios enfocados en la salud y la higiene.

La peste bubónica

La peste bubónica es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Yersinia pestis*, que se transmite por la picadura de pulgas infectadas por roedores. Esta enfermedad se caracteriza por la inflamación y formación de bubones, que son ganglios linfáticos inflamados y dolorosos en diferentes partes del cuerpo. En términos de habitabilidad, la peste bubónica tuvo un gran impacto en la vida de las personas, especialmente en la Edad Media. La alta mortalidad de la enfermedad obligó a la adopción de medidas de higiene y saneamiento, así como a la modificación de la organización de los espacios urbanos (CDC, 2021). En la tabla 3 se exponen medidas de

habitabilidad espacial tomadas en algunos países para el control de la peste bubónica entre los años 1855 y 1959.

Tabla 3: Medidas de habitabilidad espacial tomadas para el control de la peste bubónica

Evento	Periodo	Medidas habitabilidad espacial
Peste bubónica	1855- 1959	. Cimientos de concreto y metal. . Medidas de higiene y saneamiento. . Modificación de la organización de los espacios urbanos.

Fuente: Ventura, 2020, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>.

Durante la época en que la peste bubónica azotó a Europa, la arquitectura se vio afectada en sus competencias, principalmente en la planificación y diseño de espacios urbanos. Según Grmek (2004), las ciudades medievales con sus calles estrechas y sin ventilación, eran un factor de propagación de la enfermedad, por lo que se requerían nuevos diseños urbanos que permitieran una mejor ventilación e higiene.

En este sentido, Rosen (2013) da a conocer en su texto que la arquitectura respondió a las afectaciones de la peste bubónica con la creación de nuevos tipos de edificios que permitieran la circulación del aire y el aislamiento de los enfermos. En Italia, por ejemplo, surgieron las casas de convalecencia, que eran edificios específicamente diseñados para albergar a los enfermos y que contaban con espacios abiertos para permitir una mejor ventilación. Para García (2005), estos edificios eran "...unidades hospitalarias independientes, diseñadas específicamente para el aislamiento de los enfermos y su atención médica, y que se situaban en las afueras de la ciudad para evitar la propagación de la enfermedad".

Ventura en su escrito, destaca la tercera pandemia de la peste: 1855- 1959, los estudios revelan que, durante dicho periodo, este fenómeno causó la muerte de aproximadamente 12 millones de personas en los cinco continentes (Ventura, 2020). La peste bubónica se extendió por barcos de vapor infestados de ratas, a las principales ciudades portuarias de todo el mundo (Ortega, 2020).

Las respuestas planteadas desde la óptica de la arquitectura y el urbanismo fueron: el cambio de estructuras en casas privadas y edificios públicos para evitar que pudieran entrar o anidar estos animales (Ventura, 2020); las mejoras en las condiciones de vivienda y prácticas de salud pública;

y el control de vectores que se correlacionan con eficiencia en la disminución de la transmisión de esta enfermedad (Ortega, 2020). Además, se implementa el uso de muros de concreto y metal y también ajustes para impedir que las ratas escalaran las edificaciones se pusieron en práctica para evitar la diseminación de la pandemia, que "...fue una transformación global de la materialización del espacio construido que habitamos" (Ventura, 2020).

Según Jones (2007), la arquitectura también respondió a las afectaciones de la peste bubónica con la creación de nuevos tipos de espacios públicos como plazas y jardines, que permitieran a la población tener acceso a áreas abiertas y bien ventiladas, lo que se consideraba un factor importante para prevenir la propagación de la enfermedad. Estos nuevos diseños urbanos también incluyeron la creación de fuentes públicas, que facilitaban el acceso al agua potable y contribuían a mejorar la higiene en las ciudades.

Pandemia de la malaria

La malaria es una enfermedad infecciosa transmitida por mosquitos, causada por un parásito del género *Plasmodium*. Según la OMS, la malaria afecta a más de 200 millones de personas cada año en todo el mundo y es responsable de más de 400.000 muertes anuales (OMS, 2022). La transmisión de la malaria es más común en las regiones tropicales y subtropicales, donde los mosquitos se multiplican rápidamente en las condiciones cálidas y húmedas. La enfermedad se ha relacionado con problemas de habitabilidad, especialmente en las áreas más pobres, donde la falta de saneamiento, la vivienda inadecuada y la pobreza extrema pueden aumentar la exposición al vector de la enfermedad (OMS, 2019).

Además, la malaria puede tener un impacto negativo en la economía y el desarrollo de las comunidades afectadas. En áreas endémicas, la enfermedad puede limitar la productividad y el rendimiento escolar, lo que a su vez puede tener un efecto en cadena en la economía local y nacional (OMS, 2022). En la tabla 4 se exponen medidas de habitabilidad espacial tomadas en la actualidad en algunos países para el control de la malaria.

Tabla 4: Medidas de habitabilidad espacial tomadas para el control de la malaria

Evento	Periodo	Medidas habitabilidad espacial
		. Cubrir grietas en los muros.
Malaria	En la actualidad	. Mejorar condiciones de cloacas y desagües.

. Construir y colocar mosquiteros en
ventanas y puertas.

Fuente: Ventura, 2020, p. XX.

La malaria puede, y de hecho, logra devastar comunidades enteras (Benjamín & Patel, 2018). Así, la lucha antimalárica se ha apoyado, no solo en las acciones de índole propiamente de la medicina, sino a la planificación y ejecución de obras sanitarias que permitió la gradual incursión de ingenieros sanitarios en el terreno de la salud pública (Lizarme, 2021). De manera similar Benjamin y Patel (2018) indican, que, a partir de proyectos de investigación de arquitectura, se ha estudiado el vínculo entre la vivienda y la salud entre la gente que contrae malaria, así como también de las personas que viven con HIV/SIDA en Sudáfrica.

La malaria ha tenido un impacto significativo en la arquitectura y la gestión del espacio habitable, especialmente en regiones endémicas de la enfermedad, por lo cual la arquitectura ha tenido que adaptarse a la necesidad de reducir la exposición a los mosquitos transmisores de la malaria. Por lo tanto, se han diseñado edificios con ventanas más pequeñas y menos aberturas, techos altos para aumentar la ventilación, y se han utilizado materiales que no permiten la acumulación de agua estancada como la mampostería y los ladrillos." (Snow et al., 2005, p. 214).

En el transcurrir del tiempo y en un esfuerzo interdisciplinar la arquitectura sigue haciendo importantes esfuerzos para tratar de probar de una vez por todas cuál es el efecto de una buena casa Brandtberg Knudsen (Ventura, 2020). De este modo, cubrir grietas en los muros, mejorar las cloacas y desagües, y colocar mosquiteros en ventanas y puertas en las zonas vulnerables con gran presencia de mosquitos (señalados como el vector transmisor de la malaria), han contribuido grandemente a evitar la enfermedad y junto a ello disminuir la mortalidad y de esta forma, a través del involucramiento de proyectos de arquitectura, combatir estas enfermedades (Benjamin & Patel, 2018).

Con relación a la planificación urbana también se evidencia afectación de la malaria, por lo cual en muchas ciudades, se han creado zonas verdes y se han eliminado charcos de agua estancada donde los mosquitos pueden reproducirse. También se ha mejorado el sistema de eliminación de residuos, ya que la basura puede convertirse en un criadero para los mosquitos (Snow *et al.*, 2005, p. 216).

Pandemia del COVID -19

El COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, que fue identificado por primera vez en Wuhan, China, en diciembre de 2019 (Zhu et al., 2020). Desde entonces, se ha propagado rápidamente en todo el mundo y ha causado una pandemia global. La enfermedad se transmite principalmente a través de las gotas respiratorias que se liberan cuando una persona infectada tose, estornuda o habla, y puede propagarse por contacto cercano con personas infectadas o superficies contaminadas (CDC, 2021).

El COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la forma de habitar el espacio y por ende en la arquitectura, especialmente en el diseño de edificios y espacios públicos. Se han implementado medidas para reducir la propagación del virus y proteger a las personas de la infección como el distanciamiento físico y el uso de mascarillas (CDC, 2021).

En cuanto al diseño de edificios, la arquitectura ha tenido que adaptarse a la necesidad de reducir la exposición al virus, por lo tanto, se han diseñado con sistemas de ventilación más eficientes y filtración de aire para reducir la propagación del virus en interiores. Además, se han considerado diseños que permiten el distanciamiento social, como áreas de espera más grandes, pasillos más anchos y puertas sin contacto (CIAH, 2020).

Se ha investigado también sobre la efectividad de diferentes materiales en la transmisión del virus, encontrándose que el virus puede sobrevivir en superficies de metal, vidrio y plástico durante varios días, mientras que, en superficies porosas como el cartón, el virus puede sobrevivir hasta 24 horas (van Doremalen, y otros, 2020). Por lo tanto, se han utilizado materiales resistentes y fáciles de limpiar, como el acero inoxidable y el vidrio, en lugares donde es probable que las personas toquen como manijas de puertas y pasamanos (CIAH, 2020).

La planificación urbana también ha sido afectada por el COVID-19. En muchas ciudades se han creado zonas peatonales más grandes y carriles para bicicletas para fomentar el distanciamiento social y reducir la propagación del virus en el transporte público (Barton et al., 2020). Además, se ha mejorado la limpieza y la desinfección de los espacios públicos como las calles, los parques y las áreas de juego, para reducir el riesgo de propagación del virus (CIAH, 2020). En la tabla 5 se muestran medidas de habitabilidad espacial proyectadas actualmente como medidas de defensa post-Covid-19.

Tabla 5: Medidas de habitabilidad espacial proyectadas post-Covid-19

Evento	Periodo	Medidas habitabilidad espacial
Covid-19	En la actualidad	<ul style="list-style-type: none"> . Viviendas más funcionales o plurifuncionales. . Corrección de la parte estética, funcional y de conectividad. . Mejoras en las condiciones de habitabilidad con aislantes térmicos y acústicos más eficientes. . Introducción masiva de tecnologías.

Fuente: elaboración propia.

Las experiencias vividas en la reciente pandemia COVID-19 en el marco de la arquitectura, llevan a proyectar modificaciones sustanciales en las áreas de desenvolvimiento de los seres humanos, tal como afirman Gómez, Pimienta, Mallet, Rojo, (2022), se deberán transformar y adaptar los espacios y en especial la vivienda para hacerlas más funcionales o plurifuncionales. Corrigiendo la parte estética, la funcional y de conectividad, pero en muchos casos mejorando también las condiciones de habitabilidad, con mejores aislantes térmicos y acústicos.

Para Silva & Castro, (2021) en su artículo “Arquitectura residencial pos-COVID-19 en la ciudad de Manta” manifiestan que un buen diseño arquitectónico residencial debe mejorar gradualmente la calidad de vida de las personas que habitan en ella, al contar con ambientes cómodos, saludables y polivalentes, donde las personas pueden estudiar y trabajar de una manera productiva dentro de ella, además de poder compartir, descansar y ejercitarse.

Vittorio Gregotti, en su libro "Inside Architecture", reflexiona sobre la necesidad de repensar el diseño de los espacios habitables en relación a las nuevas demandas derivadas de las pandemias y otras emergencias sanitarias. En su argumento, Gregotti (1996) sugiere que los espacios públicos deben ser reconsiderados y ajustados para satisfacer las nuevas demandas de la vida en sociedad, no solo para garantizar la seguridad sanitaria, sino también para promover la interacción y la convivencia.

En el artículo "Arquitectura y salud pública: pandemias y espacio urbano", los autores Javier Mozas y Aurora Fernández Per reflexionan sobre la influencia de las pandemias en la configuración del espacio urbano y la arquitectura. De acuerdo con Mozas y Fernández (2020), las pandemias han generado cambios significativos en la arquitectura y el diseño de los espacios urbanos, lo que ha generado desafíos y oportunidades en términos de salud pública, sostenibilidad y calidad de vida.

En su obra "El diseño de la ciudad", Joan Busquets (2017), arquitecta y urbanista, explora la relación entre el diseño urbano y arquitectónico y la salud pública. Argumenta que el diseño de los espacios públicos debe considerar la dimensión de la salud pública, lo que implica la capacidad de los espacios para prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida de las personas.

En el artículo "Arquitectura y pandemia: el impacto de las enfermedades infecciosas en el diseño de los espacios habitables", el arquitecto y académico Fernando Diez reflexiona sobre la influencia de las pandemias en la historia de la arquitectura y el diseño de espacios habitables. Indica que "...las pandemias han sido un factor determinante en la evolución de la arquitectura, impulsando la innovación en términos de ventilación, iluminación, distribución espacial y materiales de construcción" (Diez, 2020, p.148-160).

Por su parte García (2005) subraya, que se debería reconsiderar cómo el espacio doméstico puede ser flexible de manera que pueda acomodar las necesidades que se tienen día a día. También afirma que las pandemias mundiales van a volver, por lo que hay que pensar en cómo se pueden crear espacios de contención y de respuesta más rápida, no obstante, "...hasta que se logre encontrar un remedio a una epidemia, la única cura que existe es la arquitectura" (Ventura, 2020).

La pandemia Covid-19 puso en evidencia la necesidad de repensar la forma en que se diseñan los espacios habitables y de adaptarlos a las nuevas necesidades y expectativas de las personas. La arquitectura y el diseño de los espacios habitables deben considerar la importancia de la salud, la higiene y la seguridad de las personas, así como la relación entre los espacios habitables y el entorno.

De tal manera que se pueden enfrentar futuras pandemias de diversas maneras, una de las formas principales sería el diseño de edificios que integren sistemas de ventilación natural y mecánica adecuados, que permitan el intercambio de aire fresco y la eliminación de patógenos en el aire. También se pueden diseñar espacios con materiales fáciles de limpiar y desinfectar, como superficies lisas y sin porosidad.

Además, se podría implementar la tecnología para monitorear la calidad del aire en tiempo real y sistemas de filtración de aire avanzados. El diseño de edificios con espacios flexibles y adaptables que puedan cambiar su uso en función de las necesidades de momento también sería un factor importante en la prevención de futuras pandemias.

También hay que considerar el diseño de espacios públicos que permitan la movilidad y la comunicación entre las personas, sin descuidar la necesidad de mantener la distancia social y la

higiene personal. Asimismo, hay que tener en cuenta el diseño de la ciudad en sí, desde la densidad de población hasta la conectividad y accesibilidad de los sistemas de transporte, así como la planificación del espacio público para permitir el distanciamiento social.

Tabla 6: Contribuciones de las pandemias en el progreso de la arquitectura residencial y el urbanismo

Evento	Arquitectura residencial	Urbanismo
El cólera	<ul style="list-style-type: none"> - Baños separados para evitar la propagación de enfermedades. - Espacios de almacenamiento, como alacenas y despensas - Inclusión de sistemas de drenaje y tratamiento de aguas residuales en los diseños de viviendas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de hospitales y clínicas. - Inclusión de sistemas de drenaje y tratamiento de aguas residuales. - Introducción de aceras más amplias y seguras, y la creación de nuevas vías peatonales.
La peste bubónica	<ul style="list-style-type: none"> - La necesidad de mantener a los enfermos aislados provocó la creación de cuartos de aislamiento. - Adopción de medidas de control de plagas en las viviendas - Diseño de espacios más fáciles de limpiar y desinfectar, como superficies lisas y materiales resistentes a la humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la higiene urbana fomentando la limpieza regular de las calles y la eliminación de basura y aguas residuales. - Creación de sistemas de suministro de agua potable. - Mayor atención a la calidad del aire y a la creación de regulaciones para reducir la contaminación del aire

La malaria	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de mosquiteros en puertas, ventanas y espacios de la vivienda - Uso de materiales resistentes a la humedad y a los insectos - Implementación de sistemas de tratamiento de aguas para reducir el riesgo de transmisión de la enfermedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y el diseño de la infraestructura de servicios públicos - Promoción de la tecnología y el diseño de edificios inteligentes (lámparas contra insectos) - Reducción y eliminación de áreas residuales que aumente el crecimiento de insectos.
Covid-19	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusión de la tecnología como un servicio básico para la vida - Diseño de espacios permeables tanto interiores como exteriores integrados a las nuevas necesidades producidas por el aislamiento. - Áreas de desinfección y aislamiento social. - Incorporación de vegetación natural y el diseño del confort térmico dentro de las viviendas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor enfoque en la movilidad peatonal y ciclista - Fomento del teletrabajo y la priorización del aumento de áreas recreativas dentro de las ciudades - Desconcentración de las zonas comerciales, a nivel de mercados barriales. - Accesibilidad digital a trámites gubernamentales y administrativos

La síntesis expuesta relata las contribuciones de las pandemias en el progreso de la arquitectura residencial y el urbanismo, es por esta razón que la arquitectura se encuentra en un momento de reflexión y reinvención a raíz de las pandemias que han azotado al mundo. Se considera que, en el futuro, será necesario repensar el diseño de viviendas y ciudades para hacer frente a posibles eventos pandémicos. Es posible que se enfatizen aspectos como la ventilación natural, el uso de

materiales y tecnologías antibacterianas y la implementación de sistemas de control de calidad del aire y temperatura. También es probable que se fomente la creación de espacios verdes dentro de las áreas residenciales y la reducción de la densidad poblacional en áreas urbanas. Los retos para la arquitectura serán enormes, ya que deberá buscar un equilibrio entre la funcionalidad, el confort y la seguridad sanitaria de los espacios construidos.

Conclusiones

Las pandemias que han acontecido en la humanidad en el periodo histórico abordado entre 1858 hasta 2019 como el cólera, la peste bubónica, la malaria y de manera más reciente el COVID-19, han representado en cada caso un reto, no solo por las desastrosas consecuencias que traen aparejadas para la salud de las personas, sino también por el hecho de encontrar pronta y oportuna respuesta para disminuir el riesgo o mejor aún eliminar la amenaza que representan para la vida humana.

La arquitectura considerada como un reflejo de los cambios sociales y culturales a lo largo de la historia, ha visto como los episodios pandémicos han sido un catalizador importante de transformación en el diseño arquitectónico, llevando a un aumento de la conciencia sobre la importancia de la salud y la higiene en la arquitectura e impulsado la innovación en el diseño de edificios y espacios públicos que puedan adaptarse a situaciones de emergencia sanitaria.

Tras la llegada del Covid-19, es necesario debatir sobre las posibilidades que se abren desde la arquitectura para acometer los cambios necesarios en el diseño de las edificaciones y del espacio público, en particular en lo referido a la habitabilidad espacial de la vivienda familiar que fungió de escenario de diversas funciones como escuela en casa, teletrabajo, entre otras, debido al confinamiento al cual fue sometida la población para evitar el contagio.

Los profesionales de la arquitectura con una visión interdisciplinaria, deben suponer que dentro de las transformaciones que se requieren llevar a cabo en el hogar es oportuno estimar la posibilidad de construir o adecuar las viviendas para hacerlas más flexibles, funcionales o plurifuncionales; corrigiendo la parte estética, la funcional y de conectividad; optimizando las condiciones de habitabilidad con mejores materiales de construcción y la introducción masiva de tecnologías, elemento que fue de vital importancia en el evento pandémico reciente.

En el futuro, ante la posibilidad de nuevos episodios pandémicos es probable que la arquitectura se enfatique más en la salud y la seguridad, enfocada en la ventilación y la iluminación natural, la

tecnología de purificación de aire y la integración de espacios al aire libre, incorporando criterios de mayor flexibilidad y adaptabilidad de los espacios, lo que permitiría una rápida reconfiguración de las edificaciones para cumplir con las necesidades cambiantes de los usuarios y el contexto.

Referencias

- Aibar, E. (1995). Urbanismo y Estudios Socio históricos de la Tecnología: El Caso del Ensanche de Barcelona. LLULL, vol. 18, 1995, Universidad de Barcelona, pp.5-33. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62156>
- Alvear-Arellano, J., Jaramillo-Barrera, J., & Falconí-Benítez, F. (2020). Impacto de las pandemias en la arquitectura y el diseño de espacios habitables en Ecuador. *Revista Arquitectura y Urbanismo*, 41(1), 148-158.
- Barton, J., Davies, F., Doering, A., Gaya, L., Harder, B., & Kelly, C. (2020). *Built Environment*, 46(3), 367-374.
- Benjamin, C., & Patel, S. (2018). The architecture of health: Post-occupancy evaluation of two South African HIV/AIDS hospices. *Health Environments Research & Design Journal*, 11(3), 74-87.
- Benjamin, O., & Patel, J. (2018). World-habitat. Obtenido de <https://world-habitat.org/es/noticias/nuestro-blog/arquitectura-para-la-salud-construyendo-la-prevencion-de-malaria/>
- Benjamin, R., & Patel, D. (2018). A Review on Housing and Health Studies in Developing Countries. *Procedia Environmental Sciences*, 46, 435-442. doi:10.1016/j.proenv.2018.03.033
- Busquets, J. (2017). El diseño de la ciudad. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6836904.pdf>
- Calatrava, J. (2016). El París de Haussmann Como Territorio de la Utopía: Victor Fournel (1865) y Victor Hugo (1867). *Quintana. Revista de Estudios do Departamento de Historia da Arte*, núm. 15. Universidade de Santiago de Compostela. España. <https://www.redalyc.org/pdf/653/65354336005.pdf>, pp.53-71.
- CDC. (6 de Agosto de 2021). Centers for Disease Control and Prevention. Obtenido de <https://www.cdc.gov/plague/index.html>
- Ching, F. D. (2007). *Arquitectura: forma, espacio y orden*. Mexico: Gustavo Gili.

- Gregotti, V. (1996). *Inside Architecture*. Venecia: Casabella. Obtenido de <https://www.amazon.com/-/es/Vittorio-Gregotti/dp/0262571153>
- Grmek, M. D. (2004). *La historia de las epidemias*. Barcelona: Crítica.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: Sexta edición. McGraw-Hill.
- Jones, P. (2007). Designing for health: Architecture, art and the public realm". . *International Journal of Environmental Health Research*, 351-360.
- Koolhaas, R. (1994). *Delirious New York: a retroactive manifesto for Manhattan*. New York: Monacelli Press.
- Laboratorio urbano/arquitectónico. (2020). *Conoce el Plan Haussmann de París y su importancia en el urbanismo contemporáneo*. Laboratorio urbano/arquitectónico (ARCEGULAB). <https://arcegulab.com/conoce-el-plan-haussmann-y-su-importancia-en-el-urbanismo/>.
- Lizarme, G. (2021). La ingeniería sanitaria y su aporte en la lucha contra la malaria en América Latina. *Revista Electrónica De Ingeniería Civil*, 16(1), 143-158.
- Lizarme, N. (2021). Prevenir y construir: El desarrollo de la ingeniería sanitaria en la salud pública peruana (1900-1962). *Historia*, 54(1). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0717-71942021000100185>
- Lynch, K. (1960). *La imagen de la ciudad*. New York: Gustavo Gili.
- Martínez, M. (2009). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Segunda edición. Editorial Trillas.
- Mozas, J., & Fernández Per, A. (2020). Arquitectura y salud pública: pandemias y espacio urbano. *Revista de Arquitectura*, 22(34), 67-80.
- OMS. (2011). *Epidemiología del Colera*. Obtenido de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cholera?gclid=Cj0KCQiA0oagBhDHARIsAI-BbgdiP6vEZOV9c-P9-uuq2QMpSQ6BMcXbktIxewhA9-jIWXZiDLnVSEeAvYTEALw_wcB
- OMS. (30 de Marzo de 2022). *Cólera*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cholera>
- OMS. (Abril de 2022). *Malaria*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- Organista, M., & Tello, L. (2019). *Habitabilidad y Relaciones Socio-Espaciales en Conjuntos Habitacionales de Interés Social. Casos de Estudio en Ensenada, Baja California, México*.

- Revista Legado de Arquitectura y Diseño, vol. 2019, núm. 26. Universidad Autónoma del Estado de México. <https://www.redalyc.org/journal/4779/477961406009/html/>, 14(26), 115-118. doi:<https://doi.org/10.36677/legado.v14i26.14462>
- Ortega, M. (2020). La tercera pandemia de peste de 1855. *Medicina*, 42, 2. DOI:<https://doi.org/10.56050/01205498.1518>.
<https://www.revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1518>, 240–249.
- Pérez-Bustamante, J. (5 de Mayo de 2020). Arquitectura y pandemias: cómo los edificios se adaptan a los virus. *El País*. Obtenido de <https://elpais.com/cultura/2020-05-22/arquitectura-y-pandemias-como-los-edificios-se-adaptan-a-los-virus.html>
- Prevention, C. f. (2021). CDC. Recuperado el 30 de Enero de 2023, de <https://www.cdc.gov/plague/index.html>
- Quintana, F. J., & de Paul, I. (1855). De la higiene pública en Madrid: estudio sobre la epidemia colérica de 1854 y medios de atajarla. Madrid: Imprenta del Colegio Nacional de Sordomudos y de Ciegos.
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, pp.179-200. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>.
- Rodríguez, J., & Pérez, M. (2017). La relación dialéctica entre análisis y síntesis en la metodología de la investigación científica. *Revista de investigación académica*, 23.
- Rodríguez, J., García, M., & Pérez, A. (2020). Impacto de las pandemias en la arquitectura y el hábitat en Latinoamérica. *Revista de Arquitectura y Diseño*, 32, 69-77.
- Rosen, W. (2013). Architecture in the time of the plague. *Journal of the society of architecture historians*, 72(1), 6-25.
- Rosen, W. (2013). The impact of pandemics on architecture. In *Pandemics: What Everyone Needs to Know*. Oxford University Press, 93-98.
- Silva&castro. (2021). Arquitectura residencial pos-COVID-19 en la ciudad de Manta. . *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(8), , 194-206.
- Snow, R. (1855). *On the Mode of Communication of Cholera*. Londres: John Churchill.
- Snow, R., Guerra, C., Noor , A., Myint, H., & Hay, S. (2005). The global distribution of clinical episodes of *Plasmodium falciparum* malaria. *Nature*, 214-217. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15759000/>

- Tamayo, M., & Tamayo. (2002). *El Proceso de la Investigación Científica*. México, D.F: Cuarta edición. Editorial Limusa. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso__de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf
- Tuma, M. M. (2020). *Arquitectura y Urbanismo en tiempos de pandemia*. *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XLI, 3.
- van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B., & Lloyd-Smith, J. O. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564-1567.
- Vásquez, D., Murillo, L., & Iglesias, A. (2020). El Cólera. *Revista Medicina* 129 , 42 (2). doi:<https://doi.org/10.56050/01205498.1517>
- Veiga de Cabo, J., de la Fuente Díez, E., & Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 54(210), 81-88. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011
- Ventura, D. (Mayo de 2020). *BBC News Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>
- Zeisel, J. (2007). Inquiry by design: Environment/behavior/neuroscience in architecture, interiors, landscape, and planning. *Journal of Environmental Psychology*, 252-253.
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., & Niu, P. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727-733.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).