

Estética del espacio aumentado Realidad virtual y percepción arquitectónica

Carlos Ríos Llamas

The Aesthetics of Augmented Space: Virtual Reality and Architectonic Perception

La arquitectura se enfrenta constantemente a los avances tecnológicos y a nuevos dispositivos de representación, en particular en el campo de la estética arquitectónica. La realidad virtual implica un cambio significativo en la percepción de los lugares. Al mismo tiempo, diversas teorías estéticas se actualizan en un esfuerzo por comprender las interacciones entre el espacio arquitectónico y el espacio virtual (aumentado). En este texto se propone una "perspectiva intermedia" para decodificar el espacio aumentado. El argumento central defiende que el nuevo paradigma estético, basado en el carácter somático del arte, ofrece un formato y una experiencia espacial sin precedentes, con posibilidades para rebasar la dualidad arte-técnica y pensar lo estético y lo tecnológico de manera integrada.

palabras clave: arquitectura, estética, realidad virtual, espacio aumentado

Architecture is constantly confronting technological advances and new devices, particularly in the field of architectural aesthetics. Virtual reality implies a significant change in the perception of places and many aesthetic theories have been revolutionized in an attempt to understand the interactions between architectural space and virtual (augmented) space. This text proposes an "intermediate perspective" for decoding augmented space. Its central argument is that the new aesthetic paradigm, based on the somatic character of art, offers unprecedented formal and spatial experiences, breaking with the duality of art and technique and approaching the aesthetic and the technological in an integrated fashion.

keywords: architecture, aesthetics, virtual reality, augmented space

El paradigma electrónico presenta un poderoso desafío a la arquitectura porque define la realidad en términos de medios y simulación, valora la apariencia sobre la existencia, lo que se puede ver sobre lo que es [...] La arquitectura ha estado dominada por la mecánica de la visión [...] Lo que cuestiona el paradigma electrónico es, precisamente, este concepto tradicional de la vista.
Peter Eisenman¹

En la actualidad, caracterizada por la aceleración y digitalización del espacio-tiempo, se diluye la oposición tradicional entre diseño y materialidad; también, las formas clásicas de percepción del espacio, además de los mecanismos para experimentar y pensar la arquitectura. El sentido de ubicuidad –usado como referente para entender un sitio– ha sido amplificado por los *smartphones* y las plataformas de localización dispuestas por el sistema hegemónico GAFA (Google, Apple, Facebook y Amazon), de manera que hoy se puede acceder de forma inmediata a lugares y obtener visualizaciones múltiples. Estos dispositivos nos enfrentan a un espacio aumentado, cuyas condiciones materiales, simbólicas y subjetivas se definen en el entorno digital. En este escenario, la estética arquitectónica se actualiza como un dispositivo para decodificar lugares desde la experiencia y la representación de estos espacios-otros² en el campo digital.

Para situar las discusiones sobre el espacio arquitectónico en la virtualidad, conviene definir algunos términos. En primer lugar, es necesario rebasar la noción de realidad virtual entendida como un constructo de lenguajes y representaciones del espacio. Como alternativa, la distinción entre el medio y el entorno nos ofrece una salida pertinente, porque nos permite alejarnos de lo virtual como herramienta para acercarnos a su capacidad para amplificar nuestra experiencia del mundo.³ Desde principios del siglo xx, el filósofo naturalista Jakob von Uexküll criticaba la clásica oposición sujeto-objeto y proponía una dualidad complementaria entre *environnement* y *milieu*.⁴ Mientras que el entorno hace referencia a la amplitud ecosistémica que nos envuelve, porque es universal, el medio⁵ hace referencia a la vida singular determinada por la especie y la cultura humana. Estos postulados fueron actualizados por Tetsurô Watsuji poco después, quien cuestionó el determinismo del entorno (natural y cultural) para poner el énfasis en el principio interior-vital con el que el humano experimenta el mundo.⁶ Desde esta perspectiva, la realidad virtual no sólo implica modificaciones en la técnica general y en el entorno de representación del espacio, sino en el medio o en los modos singulares en que se construye y se percibe el mundo.

La tecnología, más que agregar operaciones mecánicas, es capaz de producir nuevas operaciones vitales. El entorno digital no se reduce a una herramienta; consiste en un nuevo ecosistema, en un complejo de vínculos y de nodos, una serie de espacios interconectados. En este entorno aparecen interfaces y maneras de experimentar el mundo hasta hoy desconocidas. Por ejemplo, las tecnologías de inmersión en el espacio virtual más populares –los lentes estereoscópicos como el Oculus Rift, HTC Vive o el Samsung Gear VR– amplifican las configuraciones del espacio en otros escenarios a la vez que interpelan a nuestros modos de percibir y habitar dichos escenarios. El reto que se nos presenta, en términos de comprensión estética del espacio arquitectónico, radica en los modos de experiencia espacial que ocurren en la digitalización; es decir, entender que en la realidad virtual existe una multiplicidad de campos de sentido que se interconectan.

Algunas plataformas como GoogleGlass, Microsoft HoloLens y Magic Leap permiten la superposición del espacio real y del espacio virtual en la mirada del espectador. A esto se suele designar como realidad mixta o realidad aumentada.⁷ El espacio aumentado se puede definir como un espacio físico superpuesto de forma multimedia, con información que cambia de manera dinámica y localizada para cada usuario.⁸ La grandeza del espacio aumentado reside en la interacción que se establece entre el espacio físico y el espacio-tiempo de la narración, conocido como *dataspace*.

Tensiones entre arte y técnica

El arte y la tecnología comparten una trayectoria común en el espacio arquitectónico. La complementariedad entre lo estético y lo técnico ha sido un constante punto de inflexiones para la discusión y la solución de los edificios. Desde el Renacimiento, Leonardo da Vinci estableció propuestas donde la estética atravesaba con fluidez la experimentación en objetos de ingeniería, hasta llegar a la representación de los mismos en arte figurativo; más tarde, la teoría crítica de la Escuela de Frankfurt defendió la estética frente a la reproducción técnica y mecánica del arte; pero estas discusiones siguen abiertas, de manera que la emergencia de lo digital reaviva nuevamente las tensiones entre ambos campos.

Los esfuerzos por superar la dicotomía arte-técnica en arquitectura atraviesan los proyectos de muchos arquitectos y teóricos del arte, desde los trabajos de Gottfried Semper sobre la estética práctica hasta las reflexiones de Adolf Loos sobre el estilo y la cultura. En efecto, Semper defendió la idea del estilo como un asunto que debía abordarse desde los procesos históricos, materiales y espirituales;⁹ por su parte, Loos consideraba que la sociedad de cada época exige un estilo acorde a su momento, tanto en términos artísticos como técnicos, con lo que justificaba su crítica de lo superficial del ornamento de los edificios en la modernidad.¹⁰ De manera más reciente, las reflexiones de Roger Scruton sobre la estética arquitectónica actualizaron esta problemática con la pretensión de conciliar la experiencia de la arquitectura –definida por los procesos de percepción– con la sensación intelectual de belleza y con la exhibición de los artefactos.¹¹ Scruton consideraba que existe una doble operación en las percepciones, que las vuelve externas en cuanto al objeto (la naturaleza y la técnica) e internas en cuanto al pensamiento (el juicio estético). Esta doble alternativa de relación con el mundo, a partir de la experiencia perceptual, ofrece a la estética un papel central para descifrar los entornos virtuales y su relación con la arquitectura contemporánea.

Uno de los grandes problemas de la estética es que la materialidad de la obra de arte y su percepción se han puesto por separado, mandando la técnica al campo práctico y dejando a la estética el campo exclusivo de la conceptualización y los juicios de valor. Esta distinción –realizada por el mundo occidental– entre técnica y arte propició que, hasta el siglo XIX, se mantuviera una cierta antropología universalista que confundía la obra de arte con la percepción de la misma.¹² No obstante, a partir del siglo XX y sobre todo en las últimas décadas, las representaciones computacionales y el desarrollo tecnológico ponen en crisis las teorías estéticas desde su incapacidad para descifrar las nuevas experiencias perceptuales.¹³

Desde la perspectiva kantiana, el juicio estético no exige conocimiento –como si el juicio estético se limitara al campo reflexivo– porque la belleza implica un placer desinteresado al que no le importa la existencia y constitución del objeto. En este sentido, lo bello es lo que agrada, es la forma lo

que importa y no el objeto (el lenguaje), como el agrado de un recorrido virtual en sus formas y colores, una facultad estética del objeto (el espacio), pero no el objeto en sí. Este campo de percepción de lo sensible no marcha por separado de lo práctico y lo intelectual. Kant propuso la autonomía de la estética, de manera que lo bello es libre y el arte no se rinde a la búsqueda de modelos ideales de perfección, sino a la universalización del juicio por un acto de moral, a la espera de que el colectivo comparta la experiencia sensible de un individuo.

En esta lógica, Kant presenta el mecanismo de experiencia estética a partir de tres actos: la aprehensión intuitiva (imaginación), la comprensión sintetizante (entendimiento) y la presentación del objeto (la facultad de juzgar), donde el juicio estético o la facultad de juzgar es el acto determinante de la estética¹⁴ y se deja a la imaginación, que corresponde a la representación de la intuición, el salto de una experiencia singular a una asimilación moral colectiva. En la óptica kantiana la reproductibilidad de la técnica aparece como resultado de la arrogancia de producir, de forma automática, la experiencia estética. Tanto los juegos de lenguaje, como el uso de metáforas y la belleza natural de la obra –no como valoración social– derivan en postulados ontológicos de la arquitectura como una obra bella en sí misma. La referencia estética a los lenguajes ideales significa que el valor del arte estaría en su misma fabricación y orden internos; es decir, que no bastaría con preguntarse sobre el contacto sensible con la obra, sino que habría que interrogar las formas y reglas de la misma.

Una segunda discusión sobre la estética –que cobró fuerza con los filósofos de la teoría crítica– considera que cada época de la historia se corresponde con su propio modo de percepción del arte y la técnica. A partir de este enfoque, tanto la manera como se elaboran las percepciones, como los medios de representación que se utilizan, no están determinados únicamente por la condición humana, sino por las circunstancias históricas. A esto se refiere Walter Benjamin en su ensayo *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica*,¹⁵ en el que afirma “el aquí y el ahora” de la obra como soporte del “aura,” es decir, como el fundamento de la autenticidad de la obra y su correspondencia con la época. Además, para la teoría crítica, develar la estética implica exponer el problema político y relacional de fondo, de manera que la percepción y apreciación tienen un carácter epocal indisoluble.

Contra el pensamiento pragmático y el arte de las masas, Max Horkheimer cuestionó lo instrumental del racionalismo moderno que pretendía adecuar el pensamiento a la praxis. El problema central que observaron los filósofos como Horkheimer,¹⁶ Theodor Adorno¹⁷ y Benjamin –en general, la Escuela de Frankfurt– es que el arte se alinea con la manipulación de las masas y con la búsqueda de una estética de los fines que correspondiera con la noción de progreso. Esto deriva en que, en la estética pragmática, no son las propiedades

del objeto ni los valores de la cultura los que determinan el juicio estético, sino la dinámica etológica de satisfacción o rechazo que antecede a todas las conductas y polariza la información sobre el momento de experiencia estética.¹⁸ En este planteamiento, la digitalización de los espacios se limitaría a la mera praxis de las máquinas que han agilizado la representación y visualización del mundo, al tiempo que se incorpora en la cotidianidad de las sociedades.

En los últimos años se ha observado una nueva perspectiva estética que atiende este problema desde la corporalidad y la tecnología: la estética computacional. Sin alejarse del pragmatismo, esta nueva óptica concibe el arte como un sistema interactivo al que es inherente la presencia virtual. Los principales postulados sobre “arte y la interacción humano computadora (HCI)” se concentran en la experiencia arquitectónica desde los vínculos que se establecen entre el espacio físico y el informacional. El cambio de paradigma de la estética computacional implica el tránsito del cognitivismo hacia el *embodiment* y el espacio activo. En este último, el cuerpo tiene una mayor facilidad para su representación en el ámbito computacional, por lo que la realidad virtual se constituye “en medio” de interacciones corporalizadas. En este sentido, mientras que los tecnólogos pueden aprender las técnicas y expresiones corporales de los artistas, la realidad virtual ofrece una plataforma dinámica e interactiva para el arte y el performance.¹⁹ El *embodiment* permite integrar el mundo físico con el digital, con lo que se originan de manera simultánea nuevas experiencias y nuevos materiales. De acuerdo con Jeon,²⁰ el objetivo principal de la estética en el arte interactivo consiste en la ampliación del nivel emocional, afectivo y tangible de las tecnologías.

Retomando las propuestas de Uexküll sobre imágenes perceptivas, la ecofenomenología considera que, en el contacto con el entorno, se elabora una “imagen activa” o “imagen perceptiva” ligada a los órganos sensoriales y detonante de actividad.²¹ De aquí la importancia de distinguir el principio vital del medio con respecto del envolvente o entorno, porque existe al mismo tiempo una condicionante ambiental, pero un modo de ser particular. Desde este marco, el espacio virtual es conflictivo porque exige romper con la idea mecánica de la vida –en tanto que modelo técnico de funcionamiento del organismo– para entenderla de forma adjetivada y pensarla como la “fuerza vital” o “energía vital” que articula una red de mecanismos.

Por una estética del espacio virtual

La estética, como una operación vital del ser humano, actúa desde una doble experiencia frente al mundo, interna y externa, que incluye tanto la percepción del medio como del entorno. Como ocurre con el placer que se experimenta con la comida o el perfume, la sensación de agrado no necesita ser pensada en el objeto que se come o se huele para sentir placer, porque la relación entre pensamiento y placer es una relación externa.²² En esta línea, el ejercicio de pensamiento que ocurre en la estética arquitectónica implica, a la vez, la relación externa de percepción sensorial y la relación interna con la propia “manera de pensar” el mundo. En el espacio aumentado de la realidad virtual, este mecanismo se modifica por el agrado sensorial de las navegaciones y la amplificación del pensamiento gracias a los dispositivos digitales.

Mientras avanza la aplicación mecánica de las herramientas, la reflexión sobre las modificaciones que esto implica en el campo de la percepción sigue teniendo poca relevancia. Tanto en la teoría como en la práctica, la arquitectura debe incorporar las nuevas espacialidades de los entornos virtuales. La realidad virtual, cuando se utiliza en el diseño arquitectónico, tiene la posibilidad de transformar la experiencia del entorno edificado. Esta experiencia puede amplificar la respuesta emocional de los usuarios con respecto a alguno de los aspectos del diseño arquitectónico, como iluminación, texturas o colores.²³ Si tomamos en cuenta que la estética se refiere a la percepción del entorno y no solamente de la belleza de un objeto, podríamos considerar que los avances tecnológicos aceleran la aparición de nuevas formas de percepción y de experiencia espacial.²⁴

En este sentido, los constantes cambios en la técnica estarán vinculados necesariamente con una modificación en las percepciones y los modos de interacción entre el humano y el espacio habitable. A este proceso nos referimos cuando hablamos de “la estética de lo virtual” que se presenta en la arquitectura contemporánea, tanto en los procesos de diseño como en la experiencia del espacio edificado –interconectado y múltiple– y los dispositivos que se han incorporado a la materialidad de las obras arquitectónicas actuales.



Realidad aumentada. Imagen: Matt Alderton

Por su parte, la electrónica contemporánea permite que la estética se convierta, a la vez, en un espacio de diálogo y protesta en el momento en que es apropiada por un público embebido en lo digital. Tanto en la arquitectura clásica como en la moderna, los mensajes son comunicados directamente por el espacio, ya sea por su organización o por su materialidad. La interrogante, cuando hablamos de los entornos digitales, es: ¿cómo es el mecanismo de percepción en la organización y materialidad en el espacio aumentado? ¿La digitalización de la arquitectura implica una alteración en la experiencia espacial? ¿Lo somático también se reconfigura en la modalidad digital del espacio con sus propias maneras de pensar y sentir la arquitectura?

Como primer paso, es importante definir lo arquitectónico del espacio virtual. Se podría cuestionar la condición de materialidad de la realidad virtual, argumentando que no se trata de edificaciones, pero caeríamos en reducir la arquitectura a su condición objetivista. Las espacialidades de la arquitectura entretejen el campo físico con el figurativo y simbólico, a los que se suman diversas escalas y campos de representación. La relación que se establece entre la corporalidad humana y el espacio virtual depende tanto de los modos de percepción como del entorno físico de las relaciones, de modo que, además de una nueva manera de representar, se trata de un nuevo ecosistema con sus propias lógicas

para ser “habitado.” La inmersión en la virtualidad no impacta solamente en la decodificación y pensamiento de quien percibe, sino en la sensorialidad que modifica las imágenes e impresiones internas.

Por eso se puede afirmar que el espacio físico y el espacio virtual no son antagónicos sino complementarios. Se experimentan y se piensan de manera integrada, de la misma manera que la sensación y el concepto son inseparables en la experiencia perceptual de la arquitectura. En efecto, explicar una experiencia estética implica referir una manera en que percibimos el mundo, de la mano de cómo nos lo representamos y lo sentimos. Si bien lo virtual tiene principios de construcción inmatriciales, su delimitación y configuración alteran directamente el espacio concebido en el pensamiento, e indirectamente afectan el espacio edificado que sirve como referente. Lo virtual, como una nueva esfera²⁵ envolvente de la frágil condición humana, corre el riesgo de ser abordado –unidireccional y no sistemáticamente– desde marcos y teorías estéticas con sesgos y determinismos que no ayuden a incorporar, de manera compleja, tanto la dimensión espacial como la dimensión crítica, somática y digital de la virtualización. En los siguientes párrafos establecemos la alternativa de articular las dimensiones señaladas, poniendo en el centro la experiencia perceptual del espacio aumentado.

La experiencia estética del espacio aumentado

La experiencia perceptual del espacio aumentado parte de la comprensión del “aumento” como teoría y práctica estéticas, más que tecnológicas. Lo más importante es evidenciar cómo ocurren las interacciones entre el *dataspace* de la narrativa arquitectónica y el espacio físico en el momento en el que se produce la experiencia. La calidad estética de las imágenes utiliza su contenido visual como un mecanismo de *machine learning*²⁶ de manera que los dispositivos pueden registrar información para luego reproducir componentes artísticos y detonar una experiencia sensible en el cuerpo humano.

Para una comprensión estética del espacio aumentado es necesario partir de la ruptura de la dicotomía experiencia y representación para entender cómo se articulan –en el espacio aumentado que entrelaza lo físico y lo virtual– las condiciones somáticas con los lenguajes digitales. En primer lugar, la separación entre la realidad y la virtualidad queda rebasada en el espacio aumentado porque el uso, lenguaje, sensaciones y juicios estéticos se reconfiguran al pasar del entorno físico al entorno digital. De esta manera aparece un espacio intemporal y múltiple –por ejemplo, cuando hacemos un recorrido virtual al usar el *smartphone*– para combinar, a la vez, los diversos espacios de representación, como el simbólico, el somático, el analítico y el práctico. En segundo lugar, la experiencia perceptual del espacio aumentado, al ser multidimensional y multioperativa, actualiza la experiencia estética. Esta experiencia recupera la genealogía de lo sensible a partir de un “giro maquinal de la sensibilidad.”²⁷ Aquí radica el carácter vital de la estética, porque la experiencia perceptual afecta tanto lo intelectual como lo sensorial del ser humano en lo singular (medio), además del espacio colectivo de las generalidades y la moral (entorno).

El primer campo de acción del espacio aumentado es el entorno físico y equivale a la constitución de la experiencia estética como resultado del ensamble de sentimientos a partir del ambiente edificado. En este nivel se trata de aprehender el entorno físico a partir del uso, las prácticas y las representaciones que se entrecruzan con la realidad objetiva. El segundo campo opera en el espacio de representación –aumentado por las tecnologías digitales– en el que, desde la continuidad de las operaciones de la experiencia espacial (uso, forma, sensación y pensamiento), se activa y actualiza un motor de nuevas prácticas, representaciones, emociones y performatividades. El carácter vital de la experiencia estética implica una amplificación en la que tanto experiencia como representación operan de manera conjunta a partir de los códigos de la virtualidad. Por eso, en el espacio aumentado, ocurren otras relaciones que modifican tanto la percepción visual como la estimulación somática y reflexiva



Análisis del espacio aumentado. Fuente: Elaboración propia. Ilustración: Amaranta Aguilar

del mundo. Experimentar el espacio aumentado equivale, entonces, a reconocer un nuevo ecosistema –el digital– que interactúa con los ecosistemas bioculturales en los que habitamos. Se trata de un hábitat múltiple, que al mismo tiempo se piensa, se analiza, se ocupa, se siente y se corporiza.

Aunque la realidad virtual pone el énfasis en la representación, cada una de las acciones en el espacio virtual es en sí misma una experiencia. Por eso las dos nociones fundamentales para separar la realidad virtual de las demás experiencias estéticas es su doble capacidad de inmersión e interacción. A partir de estos dos elementos se produce la sensación de presencia, es decir, el sentimiento de habitar en el espacio virtual. De ahí que la experiencia estética dependa de una serie de emociones inducidas.

Ahora bien, el entorno digital del espacio aumentado es un campo tecnológico con sus propias lógicas y condicionamientos, de la misma manera que el entorno físico está definido por factores ambientales. Así como los habitantes comunican las percepciones estéticas a partir de elementos físicos como los materiales y las texturas, el entorno digital se comunica mediante códigos y mecanismos de funcionamiento como símbolos, formas y colores. Por lo tanto, tanto en lo físico como en lo virtual, la estética no es un atributo del objeto o un principio conceptual, sino una serie de valoraciones que dependen del acto humano.

Los nuevos dispositivos proponen una experiencia “aumentada” del mundo ampliando la percepción de colores, sonidos o actividad sísmica por vibraciones. Se trata de un nuevo modo de percepción, en un entorno, también nuevo, que facilita a los sentidos la constitución simultánea de

representaciones y experiencias. Los alcances de estas tecnologías, en términos de configuración del espacio habitable, modificarán profundamente las relaciones entre el hombre y su entorno, así como las relaciones de espacio-tiempo en la arquitectura.

A partir de la intersección de la arquitectura con otras disciplinas de las humanidades y las ciencias sociales, la teoría crítica ha reivindicado los componentes políticos y societales de los proyectos arquitectónicos. La tecnificación y desprofesionalización de la práctica, no obstante, han reforzado la estética pragmática, aumentando el riesgo de una mirada utilitarista de la satisfacción, que arrastra a la lectura funcional y cognitiva del espacio habitable. Respecto a la estética computacional, existe el peligro de que se convierta en *high tech, low art* (alta tecnología, arte pobre), fenómeno en el que los técnicos generan arte de baja calidad y los artistas pésima tecnología.²⁸ Precisamente porque se trata de interfaces complejas, tanto el diseño como el abordaje implican la comprensión de los “sistemas complejos de percepción.”

En el campo estético de la arquitectura se descubre un rezago importante sobre la comprensión de la virtualidad y los espacios computacionales. Las exploraciones del espacio virtual han concentrado su aplicabilidad en términos de lenguaje (representación) más que en las modificaciones de cómo “se sienten” los espacios virtuales y cómo se descifran estas experiencias. Contra la sofisticación de aparatos que modulan la representación del diseño arquitectónico, se requiere más bien una amplificación del atractivo sensorial.

Por otro lado, persiste la experiencia estética de quien habita entre bocetos, esculturas y espacios edificados, pero la ampliación perceptiva mediante los dispositivos nos introduce –querámoslo o no– en medio de estructuras de datos, imágenes y códigos de lenguajes informacionales y matemáticos. Habitar y experimentar en estos espacios requiere de una estética del espacio aumentado, entendida como una experiencia que articula lo físico y lo digital, lo mecánico y lo somático, lo simbólico y lo práctico, para constituir un horizonte de sentido en el que se reencuentran los antagonismos del arte y la técnica.

El arte se funda sobre la construcción estética de un mundo mejor. El ejercicio dinámico entre las disciplinas con mayor carga tecnológica representa un paso hacia la lectura compleja del espacio arquitectónico y deriva en un doble beneficio: para las tecnologías ofrece, en el arte y la arquitectura, un soporte directo para sus propias creaciones; para la arquitectura y el arte, las herramientas virtuales modifican no sólo la técnica de la disciplina, sino las intuiciones y las maneras de abordar los proyectos desde una percepción aumentada del entorno. En esta lógica, el espacio aumentado ofrece nuevas alternativas de composición; pero, sobre todo, una estética propia que concilia –de manera sistémica– la complejidad entre lo físico y lo digital para ampliar los mecanismos con los que entendemos y sentimos el espacio.

Notas

- Peter Eisenman, “Visions unfolding: architecture in the age of electronic media,” *Domus* 734 (enero 1992).
- Michel Foucault, “Hétérotopías et Le Corps utopique, 2 conférences radio décroiffantes en 1966” (París: Radio France, 1966): 44 min, 16 segundos.
- Se entiende la virtualidad como la reproducción de un entorno digital a partir de la adición de diferentes imágenes creadas y procesadas por computadora. Es virtual lo que existe en potencia, pero no en acto; es decir, que lo virtual requiere del proceso de actualización para concretarse en lo formal o real. Lo virtual, en esta lógica, no es el opuesto de lo real, sino un proceso de lo actual, porque la capacidad de lo virtual está en la fuerza y energía para alterar la realidad en el momento en que se pasa al acto.
- En español, “entorno” y “medio.”
- En nuestro idioma se suele emplear el compuesto medioambiente, pero al hacerlo se confunde con el entorno (ambiental) y se pierde el carácter interno y actante de la noción original de Jacob von Uexküll.
- Tetsurō Watsuji, *Fúdo, le milieu humain* (París: CNRS, 2011).
- En este texto no se hace la distinción entre realidad mixta y realidad aumentada. El argumento es que la realidad mixta que se puede lograr con los dispositivos comunes, como los *smartphones*, será cada vez más popular hasta alcanzar, en poco tiempo, la calidad de los dispositivos de realidad aumentada.
- Lev Manovich, “The poetics of augmented space,” *Visual Communication* 5-2 (2006): 219-240, doi:10.1177/1470357206065527.
- Mari Hvattum, *Gottfried Semper and the Problem of Historicism* (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 88.
- Adolf Loos, “Ornament and crime,” en Adolf Opel, ed., *Loos: Ornament and crime. Selected Essays* (Riversid: Ariadne, 1997), 170.

- Roger Scruton, *The Aesthetics of Architecture* (Londres: Methuen, 1979), 71-72.
- Jean-François Augoyard, Martine Leroux, Catherine Aventin, Erwan Augoyard, “L’expérience esthétique ordinaire de l’architecture : parcours en espace public,” *raporte de investigación* 57, CRESSION, Ministère de la culture, 2003, 2 vol. (180, 342), 311, hal-01364154.
- Myoungsoon Jeon, Rebecca Fiebrink, Ernest A. Edmonds y Damith Herath, “From rituals to magic: Interactive art and HCI of the past, present, and future,” *International Journal of Human-Computer Studies* 131 (noviembre 2019): 108-119, doi:10.1016/j.ijhcs.2019.06.005.
- Immanuel Kant, *Crítica de la facultad de juzgar* (París: Flammarion, 2015), 110.
- Walter Benjamin, *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica* (Madrid: Casimiro, 2013).
- Max Horkheimer, *Crítica de la razón instrumental* (Madrid: Trotta, 2002).
- Theodor W. Adorno, *Théorie esthétique* (París: Klincksieck, 2011).
- Richard Shusterman, *L’art à l’état vif: La Pensée pragmatiste et l’esthétique populaire* (París: Minuit, 1991).
- Myoungsoon Jeon y Paul Fishwick, “Special Issue on Arts, Aesthetics, and Performance in Telepresence: Guest Editors’ Introduction: Homo Ludens in Virtual Environments,” *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 26-2 (primavera 2017): III-VII, doi:10.1162/PRES_e_00295.
- Myoungsoon Jeon, Rebecca Fiebrink, Ernest Edmonds y Damith Herath, “From rituals to magic...”
- Jacob von Uexküll, *Mondes animaux et monde humain* (París: Denoël, 1965), 60.
- Roger Scruton, *The Aesthetics of Architecture*, 73.
- Pilar Chías, Tomás Abad, Manuel de Miguel, Gonzalo García-Rosales y Ernesto Echeverría, “3D modelling and virtual reality applied to complex architectures: an application to hospitals’ design,” en *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLII-2/W9* (2019): 255-260, doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-255-2019.
- Myoungsoon Jeon y Paul Fishwick, “Special Issue on Arts, Aesthetics...”
- En el sentido de Peter Sloterdijk, que entiende las esferas como membranas naturales-artificiales en las que la vida humana sobrevive, se desarrolla, padece y perece.
- Ritendra Datta, Dhiraj Joshi, Jia Li y James Z. Wang, “Studying Aesthetics in Photographic Images Using a Computational Approach,” en Leonard A. Bischof H., Pinz A., eds., *Computer Vision – ECCV 2006. Lecture Notes in Computer Science*, vol 3953 (Berlín: Springer, 2006), doi:10.1007/11744078_23.
- Nicolas Donin y Bernard Stiegler, “Le tournant machinique de la sensibilité,” *Les cahiers de médiologie* 18 (2004): 7-17, hal-01105880
- Stahl Stenslie, “Stelarc: On the Body as an Artistic Material,” *Journal of Somaesthetics* 1 (2015), 33, doi:10.5278/ojs.jos.v1i0.1070.

Carlos Ríos Llamas

Arquitecto, socioantropólogo del hábitat
 Doctor en Estudios Científico-Sociales,
 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
 Profesor Investigador,
 Facultad de Arquitectura,
 Universidad de La Salle Bajío
 ✉ carlosrios@delasalle.edu.mx