

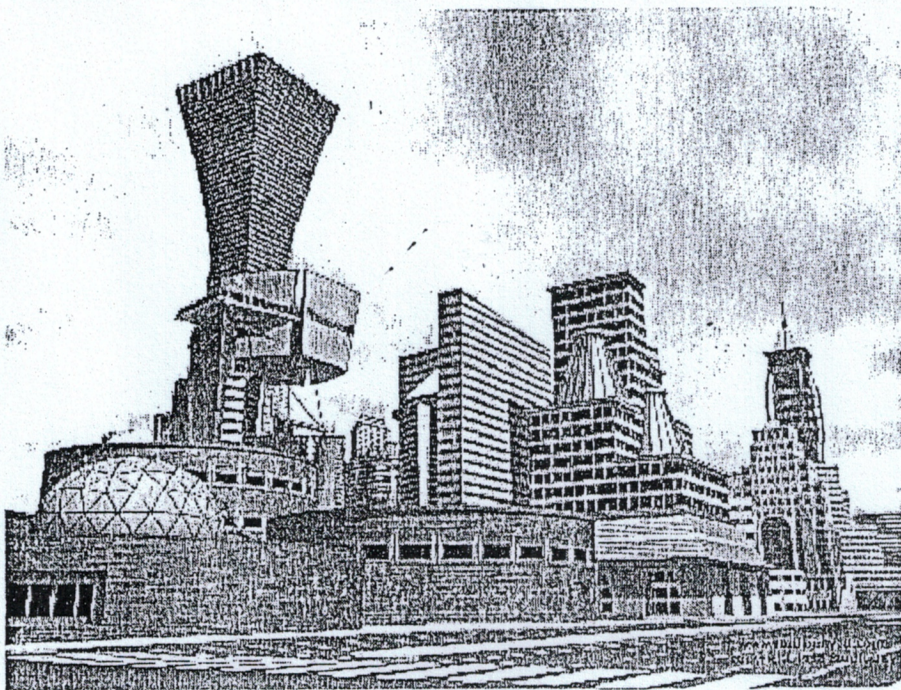
CIUDAD REAL CIUDAD VIRTUAL

Hace unas semanas, durante una sesión

de navegación en la "web", me topé con una página que aumentó mi inquietud sobre los potenciales rumbos del mundo de la revolución de la información. Y es que la humanidad está viviendo una intensa etapa de vertiginoso desarrollo, que no sólo crea nuevas formas de relación entre instituciones e individuos, sino además da origen al nacimiento de nuevas instituciones y al acelerado crecimiento de asociaciones entre individuos con intereses afines. La asociación de los seres humanos con el objeto de alcanzar un producto determinado es tan antigua como la humanidad misma, por lo que no debería extrañarnos que el aumento de las capacidades de comunicación signifique la mayor densidad del tejido institucional mundial.

*Todo en el universo ha sido creado
a partir de alguna cosa,
que a su vez
ha sido creada de la nada*

Lao Tse



La página en cuestión (www.studiocity3d.com/), presenta el avance del proyecto de construcción de una ciudad virtual en 3-D. El esfuerzo está cimentado en una asociación voluntaria de individuos y grupos con -según establece su declaración de propósitos- intereses, valores y experiencias diversas. Por supuesto, esta es sólo una de las tantas páginas interactivas orientadas a manipular imágenes gráficas en la red; sin embargo, el hecho de que esta meta sea tan intangible, como la virtualidad del diseño de una ciudad asentada sobre el vasto y poco explorado territorio de la mente humana, incita a la reflexión.

Aunque los recursos disponibles por el usuario especializado promedio de la web, no sugieren en la actualidad algo más allá del manejo de programas 3-D para incorporarse al proyecto mencionado, se anuncian futuros modos de navegación y de relación interactiva de total inmersión en Realidad Virtual. Es precisamente este cercano futuro probable lo que origina las reflexiones de estas notas.

La realidad virtual es, básicamente, el uso del modelado y la simulación informática para facilitar la relación interactiva de una persona con un ambiente visual artificial de tres dimensiones. El

empleo de recursos interactivos de alta tecnología que envían y reciben información, produce la ilusión de estar físicamente presente en el ambiente creado. Para quienes estamos vinculados al mundo de las imágenes como herramienta fundamental en la creación de objetos materiales, esta posibilidad produce una gran cantidad de inquietudes e interrogantes. Mas aún, para el arquitecto, el diseñador urbano y el planificador de ciudades quienes van a tener, en un corto tiempo, herramientas tan poderosas como la Realidad Virtual a su alcance, sin siquiera haber reflexionado adecuadamente sobre su potencial y limitaciones.

¿Puede ser reemplazada suficientemente la percepción de una ciudad por la percepción de su realidad virtual?

Los últimos años han visto florecer, aceleradamente, el conocimiento humano en muchos campos. En particular debo señalar dos relevantes para la discusión del tema. Hoy sabemos mucho más de cómo funciona nuestra mente, gracias a que la ciencia ha logrado traducir algunas de las maravillas de sus misterios a problemas; para muchos de los cuales aún no hay soluciones, pero sobre los que tenemos un mayor conocimiento y mayor certeza sobre sus mé-

todos de investigación. Por otra parte, la informática parece abarcar, en calidad de instrumento imprescindible, todas las actividades humanas. En especial el aumento de las capacidades de comunicación nos permite hoy emitir y recibir imágenes hacia y desde lugares remotos en fracciones de segundo.

Los descubrimientos científicos en materia del funcionamiento de la mente, sugieren que ella es en realidad un sistema de órganos de computación, diseñado por selección natural para resolver problemas que nuestros ancestros afrontaron, manipulando objetos, animales, plantas y otros seres humanos. Esta teoría sostiene que la mente es lo que el cerebro hace; específicamente el cerebro procesa información y el pensamiento es un tipo de computación. La mente está organizada en canales o módulos mentales con diseños especializados, cada uno de los cuales nos facilita relacionarnos eficientemente con el mundo exterior. La lógica de tales módulos está especificada por nuestro programa genético (Pinker, 1997: 21).

Una esquemática exposición de la teoría de la visión humana indica que la energía de la radiación de la luz que los objetos emiten en el espacio converge, gracias a la presencia del cristalino, para finalmente impresionar de manera ordenada, la retina fotosensible. En la retina las reacciones químicas desencadenadas por la luz se transforman en impulsos eléctricos que se propagan por el nervio óptico. Los nervios ópticos de cada ojo se reúnen formando el "cruzamiento óptico", en la parte anterior del cerebro. Aquí confluyen, también ordenadamente, los impulsos procedentes de la parte izquierda de cada ojo y se dirigen hacia el hemisferio izquierdo del cerebro, mientras que los impulsos de las partes derechas de cada ojo van hacia el hemisferio derecho. Finalmente, el cerebro elabora los impulsos recibidos, transformándolos en imágenes y dándoles una vi-

sión binocular y tridimensional.

Pero, el fenómeno de la percepción visual va más allá del aspecto fisiológico de la visión. En efecto, el módulo mental de la visión, que reconstituye la tercera dimensión de los objetos en el espacio, a partir de un par de imágenes retinianas bidimensionales, es una de las muchas maravillosas capacidades de nuestro cerebro. La explicación convencional de que la visión binocular produce una percepción estereoscópica de profundidad, en virtud de las dos diferentes imágenes retinales presentadas por un objeto tridimensional, no parece ser suficiente. Si no, ¿cómo se explicaría que, aún con un solo ojo, el ser humano esté en capacidad de establecer estimados razonables de la posición relativa de objetos en el espacio? Las investigaciones científicas indican que la percepción de la profundidad, dentro de un patrón fisiológico bidimensional depende, además de las conocidas relaciones de luz y sombra; sobreposición de contornos y tamaños relativos de objetos familiares, en gran medida, de la experiencia previa; es decir, del conocimiento de la verdadera forma de las cosas al ser vistas de determinada manera.

Es así como se postula, que la percepción es sólo la fase inicial de una cadena de procesos

cognoscitivos. Se trata en realidad, de un proceso continuo que relaciona la conducta humana con el aprendizaje, la memoria, el pensamiento y los sentimientos (Salas, 1998: 28). Esta relación puede ser esquemática del modo siguiente: El estímulo percibido posee un potencial energético que el organismo extrae en forma de aprendizaje; éste se almacena en la memoria y modifica al organismo de tal manera que más tarde percibirá el mismo estímulo de forma diferente. El proceso de pensamiento (producto de un previo aprendizaje) también modifica a éste porque produce un nuevo aprendizaje que, a su vez, cambia la percepción del estímulo (Forgus y Melamed, 1989: 13). Es importante destacar las interacciones entre percepción, memoria, aprendizaje y pensamiento en los procesos de extracción de información del medio.

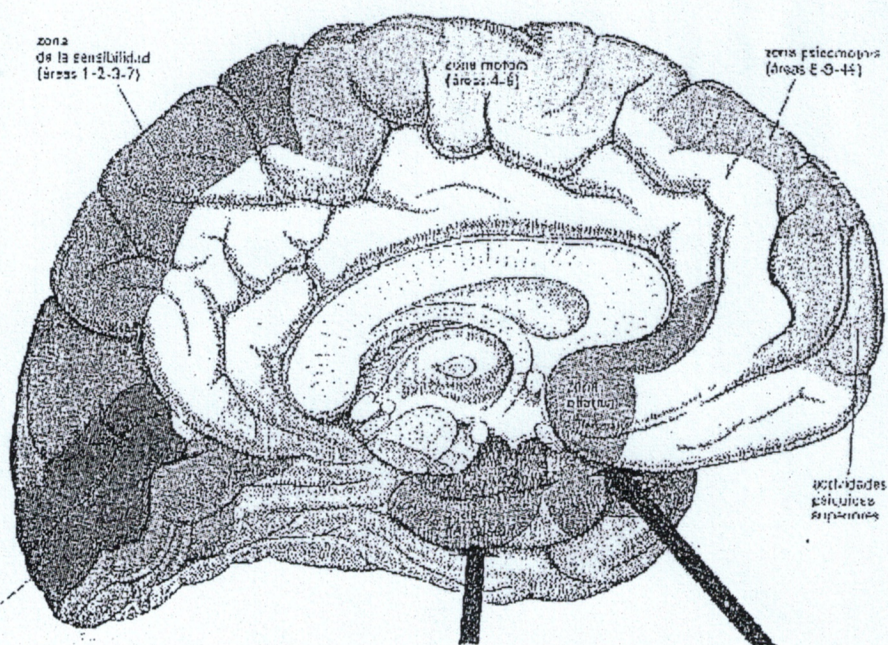
Atendiendo a los argumentos arriba presentados, pareciera evidente que los esfuerzos de carácter fenomenológico por aprehender, a través de la experiencia directa, la realidad física de los objetos en el espacio, logran resultados efectivos mediante complejos mecanismos mentales. ¿Pueden estos mecanismos mentales ser encendidos a través de la simulación de una realidad modelada artificialmente? El

desarrollo de la tecnología de Realidad Virtual sugiere que, en alguna medida, sí. La mente humana puede ser adecuadamente estimulada en un ambiente virtual de representaciones o imágenes de una aparente realidad.

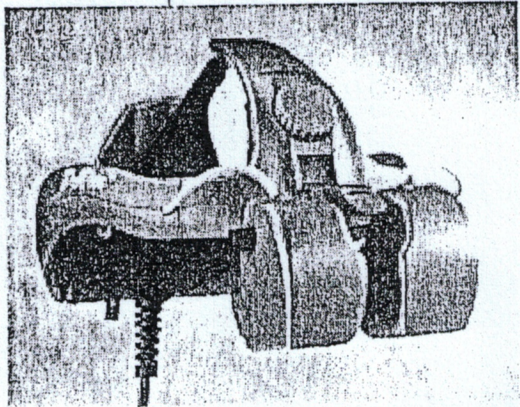
Un ambiente virtual, como en el caso de la simulación de una ciudad específica, puede estar determinado a partir de su ambiente físico real; las técnicas de digitalización de imágenes filmicas permiten en la actualidad producir este ensamble con relativa facilidad. De esta manera, sería posible evocar imágenes mentales en la memoria humana, por medio de estímulos producidos en un ambiente virtual. Sin embargo, no es suficiente producir el ambiente virtual, es indispensable, además, controlar sus partes componentes de modo que produzcan la convicción humana de estar realmente sumergido en un ambiente real. Por lo tanto, es necesario proveer formas de simular la relación interactiva entre el usuario y el ambiente virtual.

La vinculación visual interactiva entre usuario y ambiente virtual puede darse en niveles diferentes. Las características de la sección de procesamiento de información de un sistema de Realidad Virtual y de su interfaz máquina-hombre (periféricos que permiten enviar y recibir infor-

La capacidad perceptiva se basa en mecanismos esencialmente complejos y aún hoy no se comprende. Muy probablemente la interacción entre varios órganos y sistemas de lugar al condicionamiento de la percepción y a su capacidad de variación objetiva. Se han demostrado algunos experimentos efectuados con animales que muestran la capacidad de adaptación más, que veloz la evolución tiempo más grande de lo que es la realidad. En la ilustración se muestra la zona de la sensibilidad (áreas 1-2-3-7) y la zona visual (áreas 17-18-19).



mación), ofrecen al usuario relaciones interactivas sin inmersión, con inmersión parcial y con inmersión completa. Por supuesto, el nivel sin inmersión provee salidas perceptuales de estrechos campos visuales, aceptables salidas de sonido y limitadas percepciones táctiles. Por el



contrario, el nivel de inmersión completa brinda salidas de vídeo de máximo impacto de realidad infinita, la que produce una intensa sensación de presencia e inmersión del usuario en el ambiente que incluye, entre otras cosas, un campo visual posible de 360°. Asimismo, alta calidad de sonido estereofónico, y respuestas táctiles de retroalimentación a estímulos de fuerza.

Por otra parte, las entradas al sistema establecen también una diferencia significativa en la calidad de las experiencias perceptuales. La inmersión total permite que el usuario manipule y coloque directamente objetos; registra sus gestos y movimientos corporales; procesa su voluntad de moverse rápidamente a través de distancias considerables; reconoce lenguajes verbales y le ofrece la posibilidad del control ocular del funcionamiento del sistema. En un formato típico de realidad virtual, un usuario que emplea un casco con pantalla estereoscópica para cada ojo ve imágenes animadas del ambiente virtual. La vinculación interactiva se ve reforzada por un sincronizado sistema de sonido ambiental. La ilusión de estar ahí (telepresencia) es, además, incrementada por sensores que registran los movimientos del usuario y ajustan las vistas, en

tiempo real, en pantalla de acuerdo a tales movimientos. De este modo, el usuario puede pasear por el ambiente, experimentando cambios de puntos de vista y perspectivas de forma convincente, en relación con sus movimientos corporales y de cabeza. Utilizando guantes de datos, equipados con dispositivos de retroalimentación de fuerzas que proveen sensación de tacto, el usuario puede entonces manipular y colocar objetos que ve en el ambiente virtual.

Todo parece indicar que el desarrollo de la tecnología de la Realidad Virtual hará cada vez más accesible la simulación de la percepción del espacio urbano. Las ciudades no tendrán que ser físicamente experimentadas para poseer una información sensorial adecuada en la toma de decisiones de su configuración espacial. Nuevas formas de conocimiento parecen abrirse ante nuestros ojos sin fronteras visibles. Sin embargo, se puede argumentar, con justicia, que la experiencia física es irremplazable y que por lo tanto el conocimiento vivencial de la realidad urbana será siempre de un nivel superior.

El concepto de Realidad Virtual tal como se propone hoy presenta aún limitaciones importantes. Los fenómenos sinestésicos de percepción no pueden ser completamente simulados en Realidad Virtual. En efecto, parece poco probable que podamos asociar, plenamente, lo que vemos en el ambiente virtual con los olores, sabores y condiciones climáticas del lugar. Estas sensaciones en su conjunto establecen una percepción única e individual del espacio urbano; el estado del arte de la tecnología virtual aún está



muy lejos de la meta de estimular tan precisa y exquisitamente nuestro cerebro. Por otro lado, el tono afectivo o estado de ánimo del sujeto ante la percepción de un ambiente virtual será diferente que el de la experiencia real. La predisposición, los estados de expectación, la ansiedad y las esperanzas producen en el organismo una condición mental que influye en la estructuración de la percepción y, consiguientemente, crean una disposición determinada para la misma. Las emociones (deseo, amor, felicidad, tristeza, odio, etc.) son resultado de la interacción entre seres humanos y, por lo general, se encuentran asociadas a determinados lugares. La imaginación reproductora de percepciones pasadas tiende a alterarse a conveniencia de la nostalgia. En palabras de José Saramago sobre su añoranza de Lisboa:

"...ciertamente vivimos en un espacio físico determinado, pero sentimentalmente habitamos aquellos lugares que dejaron de existir o que ya dejamos atrás en distintos momentos de nuestra memoria o recuerdo".

Intentar reproducir la infinita variedad de sensaciones y percepciones potenciales de un sujeto o de un conjunto de ellos en un ambiente real tan amplio como el de una ciudad parece, hoy, ser un acto de ingenuidad. Nada puede sustituir un acto de vida.

A pesar de esto, es indudable que la tecnología de Realidad Virtual ofrece un valle lleno

de expectativas para el mejor entendimiento de nuestras percepciones de la arquitectura y la ciudad y, sobre todo, para su modelado. No obstante, su potencial arraigo como paradigma de desarrollo es a nuestro juicio un riesgo latente incalculable.

Los riesgos de la realidad virtual como paradigma

Muchas han sido las fantasías urbanas estimuladas por las utopías del siglo XX y la percepción de su alcance a través del desarrollo tecnológico. Ellas se convalidaban en la fe en la ciencia y la tecnología. La búsqueda de lo que se llamó una arquitectura y un urbanismo científicos contribuyó también, a delinear un proceso de diseño cuyos resultados pueden ser calificados de arquitectura y ciudad de ciencia-ficción.

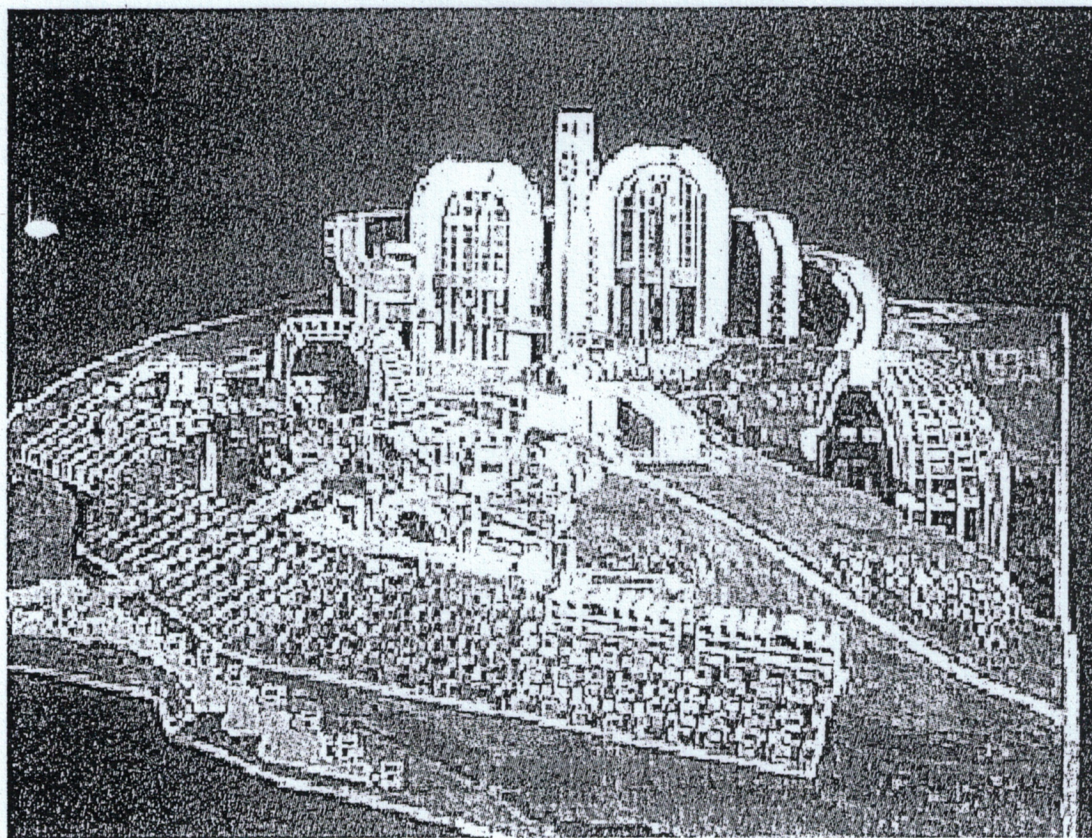
El enfoque sistémico pretendió resolver los problemas urbanos de la ciudad contemporánea, mediante un ordenamiento espacial de sistemas edificatorios y de transporte a gran escala. La alianza entre modelos edificatorios megaestructurales y las nuevas posibilidades técnicas de

los sistemas circulatorios, ofreció la posibilidad de una nueva imagen de ciudad. Los arquitectos adicionaron a su repertorio tipológico, una ciudad del futuro compuesta por armaduras estructurales en la que se colgaban edificios y donde, el ser humano se desplazaba de manera eficiente e irrestricta.

Muchos fueron los esfuerzos por modelar el enfoque sistémico en las ciudades desarrolladas. Dentro de esta línea de pensamiento y acción, el trabajo de Yona Friedman es de singular importancia. Su creación más trascendente fue, sin duda, el concepto de infraestructura. Con este concepto Friedman esperaba resolver dos problemas por él planteados: la lucha por la democratización de las decisiones de ocupación del espacio urbano (arquitectura móvil) y la capacidad de predicción de los acontecimientos urbanos, dentro de una atmósfera de real democracia (Friedman, 1973). La infraestructura se materializaba en una red neutra que contenía el menor número de cruces espaciales posibles. Ella se convertía en el único elemento material fijo de la ciudad. Sobre ésta se in-

jertaban techos, suelos, paredes y pavimentos. Su movilidad debería permitir la modificación en el tiempo, de funciones, movimientos, climas y percepciones. Su expresión física puede ser resumida en: una red plana o tridimensional continua de grado homogéneo, cuya estructura era un esqueleto de varios niveles (cuatro a ocho). Los elementos de tal esqueleto tenían la capacidad de conducir los diferentes fluidos (información, líquidos, energía) que el funcionamiento urbano requería. Como se señalara, la movilidad posible de los elementos en la red sugería un proceso infinito de correcciones de localización que, según Friedman, daría origen a la 'ciudad indeterminada'.

El concepto de infraestructura fue limitadamente empleado en algunos de los proyectos de arquitectos reconocidos, durante la década de años sesentas. Así, proyectos de K. Tange, M. Safdie, Archigram, Team X, Kurokawa, entre otros, mostraron su uso en proposiciones de concentraciones humanas de gran densidad. En éstas se plantearon ambientes climatizados artificialmente, en el subsuelo, el





mar o la atmósfera, con el expreso objetivo de liberar la superficie terrestre. La ciudad se convertía así en un objeto eficiente y tecnológicamente avanzado, capaz de asegurar la felicidad humana o por lo menos de resolver sus problemas más agobiantes. De más está decir, que la gran mayoría de tales proyectos jamás alcanzó el nivel de materialización. Otros, como es el caso de Arcosanti, continúa en un lento proceso de construcción sobre la base de sostener una utopía ecológica de innegable mérito.

Dístico:

Es mal carpintero
el que culpa a sus herramientas

Hoy la Realidad Virtual puede convertirse en la herramienta apropiada para la materialización de tales megaproyectos y utopías. La ciudad de hoy entendida e intervenida fragmentariamente como una colcha de retazos paradigmáticos, sostenidos en ideologías, creencias y teorías y modelos, podría dar

paso a otra sostenida, fundamentalmente, en la tecnología de la representación de nuestras experiencias. En las palabras de Antonio Fernández (1998: 23-24):

"Siempre que se enseña algo a un niño -refiere una sentencia popular- se impide que lo invente.

El arquitecto debe inventar por sí mismo, como el niño, mediante el contacto con espacios reales, no sólo con imágenes. Los objetos reales son necesarios en todo proceso educativo, mirar no es suficiente, porque las miradas que se suscitan sobre los propios objetos son actitudes de contemplación o visualización, pero no actos de vida. ¿Aprender de los espacios prefabricados o aprender a inventar?, he aquí el dilema de la enseñanza de todos los tiempos, aún no resuelto".

Como toda herramienta fabricada por el hombre, su bondad dependerá del correcto criterio de su empleo. La ciudad del siglo XXI reclama nuevos enfoques y opciones metodológicas y, sin duda, el desarrollo de los sistemas de Realidad Virtual contribuirán enormemente en su futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERNÁNDEZ, A., Antonio. *Domus Aurea: Diálogos en la casa de Virgilio*. Madrid. Editorial Biblioteca Nueva, S.L., 1998.
- FORGUS, R., y MELAMED, L. *Percepción. Estudio del desarrollo cognoscitivo*. México DF: Editorial Trillas S.A. de C.V., 2da edición, 1989.
- FRIEDMAN, Yona. *Hacia una arquitectura científica*. Madrid. Alianza Editorial, S.A., 1973.
- PINKER, Steven. *How the Mind Works*. New York: WW Norton & Company, Inc., 1997.
- SALAS, Juan de Dios. "La teoría de la percepción visual en el diseño de conjuntos habitacionales", en *Arquitextos*. No. 7. Universidad Ricardo Palma. Lima, marzo de 1998.