

Resumen

Debates en las ciencias sociales, la biología, las ciencias cognitivas y la arquitectura sobre el concepto de espacio y su relación con importantes reflexiones teóricas acerca de qué es diseño y qué es arquitectura (en diferentes disciplinas) pueden y deben replantearse a la luz de nuevos modelos teóricos en la biología y las ciencias sociales. Tales modelos cuestionan dualidades tradicionales tales como organismo-entorno, biológico-cognitivo, biológico-social. Desde esta perspectiva diseño y espacio se posicionan de entrada como afines a procesos de desarrollo de organismos y colectivos que modifican su entorno para hacerlo habitable. El concepto de espacio abierto resultante de tales reflexiones permite integrar conceptos de arquitectura utilizados en las ciencias cognitivas, en la biología, y las ciencias sociales con propuestas que promueven la centralidad de la experiencia del espacio en arquitectura.

Space, Architecture and Cognition

Debates in the social sciences, biology, the cognitive sciences and architecture on the concept of space and its relation to important philosophical discussions about what is design and what is architecture (in different disciplines) can and should be reformulated in light of new theoretical models in biology and the social and cognitive sciences. Such models question traditional dualities between organism and environment, the biological and the cognitive, or the biological and the social. From this perspective design and space can be appreciated as referring to processes of development (of organisms and collectives) that modify the environment to make it habitable. The concept of open space arising from such reflections allow us to integrate concepts of architecture used in the cognitive sciences, biology and the social sciences and shed light on claims promoting the centrality of the experience of space in architecture.

ESPACIO, ARQUITECTURA Y COGNICIÓN.

Sergio F. Martínez

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Filosóficas

1. *Cuestionamiento del concepto tradicional de espacio.* En su libro *Being Alive*, Tim Ingold tiene un capítulo titulado “En contra del Espacio” (capítulo 12 de Ingold 2011).

Ingold nos dice que de todos los términos que usamos para describir el mundo que habitamos el concepto de espacio es el más abstracto, el más vacío, el más distanciado de las realidades de la vida y la experiencia. Una aseveración como esta puede sonar alarmante, pero el punto de Ingold, que retomo como punto de partida en este trabajo, es que si bien utilizamos de manera productiva conceptos relacionados con el espacio, no nos referimos al espacio a secas, sino a aspectos del espacio en relación con un cierto tipo de experiencia. Por ejemplo los biólogos hablan del entorno, no simplemente del espacio, los viajeros recorren un país, o un valle o una montaña. En ninguno de esos casos tiene sentido hablar del espacio a secas. Con ciertas teorías de las ciencias sociales en mente el se pregunta retóricamente ¿Cómo es que llegamos a utilizar un concepto tan abstracto y pobre para describir el mundo en el que vivimos? Según Ingold, la respuesta es que esto es un resultado de lo que él llama *la lógica de la inversión*. Según esta lógica se transforman los senderos a través de los cuales transcurre la vida se transforman mas bien en fronteras en la que se encierra y arbitrariamente se separa la vida como algo totalmente diferente del entorno. De esta manera - nos dice Ingold- la vida se reduce a una propiedad interna de ciertas cosas que ocupan el mundo, pero que estrictamente hablando no lo *habitan*. Un mundo así, un mundo ocupado pero no habitado, un mundo lleno de cosas que lo llenan y no tejido de fibras de cosas con potencialidades de llegar-a-ser es un mundo (meramente) espacial. ¹

De diferentes maneras y con diferentes formulaciones Ingold ha desarrollado a través de esta oposición entre habitar y ocupar una crítica a las ciencias sociales y a la antropología en particular que es muy poderosa. Es una crítica que sugiere cómo un saber menos reduccionista pueden ayudarnos a habitar y no sólo ocupar el mundo. La crítica de Ingold es una de varias propuestas críticas que en muchas áreas de las ciencias y la filosofía de la ciencia contemporánea empiezan a reconocer la importancia de tomarse en serio el desarrollo biológico-cognitivo-social como un aspecto muy importante de cualquier explicación de cómo nuestra experiencia del mundo se transforma en cultura, y en ciencia y tecnología en particular. La idea que un modelo de desarrollo es crucial para entender la evolución de los organismos biológicos ha llevado a un serie de importantes replanteamientos de la teoría de la evolución de Darwin, y sobre todo ha permitido desarrollar analogías y metáforas más poderosas que aquellas basadas en el neodarwinismo que imperó en buena parte del siglo XX. Estas analogías y metáforas están dando lugar al desarrollo de modelos de diseño y evolución cultural que dejan de la lado la visión simplista de la evolución como un mero proceso de selección natural. Estos modelos son en general críticos de oposiciones o dualismos tradicionales como naturaleza versus cultura, genes versus entorno, o biología y cultura. ²

2.Espacio, evolución y diseño. Una biología que busca superar esas dicotomías va a aproximarse sin esfuerzo a modelos de evolución cultural y a discusiones sobre conceptos como entorno, herencia, y contingencia que deben de tener un impacto en

¹ Este es un tema que Ingold retoma de Bachelard y Merleau-Ponty.

² (Ver por ejemplo el libro Oyama et al. 2003)

³ (Ver por ejemplo biología y diseño en 2003) lectura y otras ciencias ha sido un tema

otras disciplinas que tratan sobre diseño y espacio. Diseño y espacio se posicionan de entrada como afines a procesos de desarrollo de organismos y colectivos que modifican su entorno para hacerlo habitable.³ Estos modelos que integran evolución y desarrollo nos llevan a explicaciones de la evolución humana que integran de manera productiva la tesis del carácter situado o corporeizado de la cognición humana. La cultura material deja de ser un mero reflejo pasivo de las prácticas sociales y se convierte en un recurso cognitivo que permite la evolución de esas prácticas. Esto tiene importantes consecuencias para nuestra manera de entender diseño. Los constreñimientos del diseño pueden tornarse en recursos productivos y no meramente en restricciones pasivas, y por lo tanto el diseño tiene que verse como parte de los procesos de desarrollo que nos permiten tener experiencia del espacio como abierto. Si esto parece obvio vale la pena notar que va en contra de propuestas que pretenden entender el diseño (en biología, arqueología o arquitectura) tomando en cuenta de manera “científica” todos los factores que inciden en el diseño y por lo tanto pudiendo hacer una distinción ontológica entre los aspectos contingentes y los no contingentes del diseño.

3. *Espacio y Epistemología.* Una búsqueda por maneras de habitar el mundo a diferencia de simplemente ocuparlo tiene que pasar por un cuestionamiento de la manera como entendemos el conocimiento y la educación que vale la pena promover como un valor que nos oriente a un futuro valioso. Desde esta perspectiva distinciones tradicionales entre filosofía y ciencia por ejemplo, o entre ciencias naturales y ciencias sociales deben verse como instrumentos de una visión meramente espacial, ocupacionalista del mundo. Proviene estas distinciones de confundir los requisitos impuestos históricamente por una cierta manera de producir conocimiento con las potencialidades de nuestra experiencia y confunden la necesidad de imponer un cierto orden en nuestros proyectos (en el contexto de las instituciones que tenemos) con la necesidad de identificar las normas que deberían guiar la modificación de esas instituciones hacia un mejor entendimiento de nuestra situación en el mundo; un entendimiento con afán liberador de nuestra condición presente, esa condición que nos orienta hacia el mundo como conquistadores o depredadores, buscando defender fronteras en lugar de visiones del futuro. Como nos dice Doreen Massey en su libro del 2005: para que el futuro sea abierto el espacio debe ser también abierto.⁴

³ La relación entre biología y diseño en arquitectura y otras ciencias ha sido un tema central en la filosofía de la arquitectura desde el siglo XIX. Lo que sugerimos aquí es que esa relación debe replantearse a la luz de nuevas maneras de entender la evolución en estrecha relación con modelos de desarrollo, y a la luz de nuevas propuestas de desarrollar la analogía entre procesos biológicos y sociales que provienen de esas maneras diferentes de entender la evolución Darwiniana. El libro de Steadman, *The Evolution of Designs* (Steadman 1979) es un estudio muy a fondo de la historia del uso de las analogías biológicas en arquitectura pero que no llega a tratar el tipo de enfoques de los que partimos aquí. Este es un tipo de estudio que está por hacerse.

⁴ For Space, Doreen Massey, 2005 Sage Publications.

Massey entre otros muchos filósofos críticos de la concepción tradicional de espacio han hecho ver que es necesario cuestionar la idea de lugar como algo cerrado y defensivo; mas bien, debemos buscar la manera de pensarlo como algo progresivo e incluyente. No es casualidad que esta manera de ver las cosas está asociada con un análisis crítico de la historia de las divisiones sociales del trabajo que se resume en su concepto de geometría del poder.⁵

4. Dos maneras de entender el espacio. Tanto Massey como Ingold nos dicen que no debemos ver la vida como teniendo lugar en espacios definidos sino más bien como teniendo lugar en travesías entre lugares. Los seres humanos habitan el mundo como viajeros, no como ocupantes de un pedazo de espacio. Esta es una diferencia crucial, por un lado la visión tradicional del espacio como receptáculo identificable por sus fronteras, y por otro una caracterización del espacio como travesía. La diferencia entre estas dos visiones del espacio, como cerrado y como abierto, tienen profundas implicaciones para la epistemología. La visión tradicional reduccionista y separacionista del conocimiento va de la mano con una visión del espacio como fronteras y como lugares cerrados que siguen la lógica de la inversión y que promueven una oposición en principio entre el conocimiento “local”, ligado a lugares específicos, en oposición a “universal” o científico, ligado a el tipo de experiencia que nos dice algo válido para todos los lugares. Dicho de otra manera, la lógica de la inversión promueve una distinción entre conocimiento (científico) y cultura. Se piensa que puede hacerse una distinción clara y tajante entre el tipo de conocimiento que se basa en datos de la experiencia y el tipo de conocimiento que se basa en la importación de esquemas de organización o patrones de clasificación para esos datos. Desde la perspectiva de la lógica de la inversión el crecimiento del conocimiento que tiene lugar a través del desarrollo de los seres humanos a lo largo de trayectorias de vida se transforma en un aumento gradual acumulativo de ideas o conceptos con contenido cultural. La cultura pues, termina modelándose como ideas en la cabeza, elementos bien definidos, atómicos, que se transmiten de cabeza a cabeza. El conocimiento científico como otros sistemas culturales de creencia puede caracterizarse de manera similar, como formando estructuras teóricas que tienen un valor epistémico que es independiente de la manera como llegamos a establecer esas estructuras.

En contraposición, Ingold, como Massey y muchos otros críticos de la visión reduccionista de la cultura defienden la importancia de la estructura narrativa del conocimiento a través del cual se busca capturar el tipo de conocimiento que proviene de una experiencia de vida. Otra crítica a esta distinción tradicional entre conocimiento y cultura (como ideas en la cabeza) proviene del reconocimiento de la importancia de la cultura material en antropología y otras ciencias sociales (en la sociología de Bordieu, por ejemplo). La importancia que ha tomado el estudio de la cultura material en antropología está ligado al reconocimiento de que la cultura tiene que tomar en cuenta la manera como los artefactos son cultura. En filosofía la crítica a esta visión tradicional de conocimiento como ideas en la cabeza ha llevado a

⁵ Massey, “Doreen Power-geometry and a progressive sense of place”, en Mapping the Futures (compilado por Bird et al. 1993).

diferentes versiones de epistemología naturalizada y sobre todo a epistemologías que reconocen la importancia de tomar en cuenta los artefactos para dar cuenta de la estructura y dinámica del conocimiento.

A grandes rasgos estoy de acuerdo con Ingold y Massey y con este tipo de consecuencias de la visión crítica del espacio como receptáculo, a esa concepción del espacio que Ingold considera una consecuencia de aceptar la lógica de la inversión. Pero tenemos que ir más allá. La crítica al concepto tradicional de espacio tiene que dar lugar a un replanteamiento de aspectos importantes de nuestra manera de conceptualizar el espacio que Ingold y Massey dejan de lado.⁶

5. El Espacio abierto como andamiaje de prácticas. El concepto de espacio es lo que llamo un concepto-andamio. Un andamio sirve de apoyo para la construcción de artefactos, estructuras y procesos sociales, tecnologías en particular, que involucran organización y capacidad de reproducir estructuras a través de generaciones. En ese sentido un andamio es un factor explicativo importante en modelos evolucionistas de la cultura.⁷ Un andamio en el sentido que me interesa constituye un constreñimiento productivo que contribuye a la generación de acciones situadas a través de interacciones con artefactos. El constreñimiento está formado por recursos cognitivos, normas y estándares corporeizados en artefactos, instituciones y prácticas, así como por el resultado de la aplicación de esas normas y estándares que recursivamente nos lleva a la producción de otros artefactos y a la diversificación de estándares y normas que resultan en nuevas prácticas (que consisten en patrones de acciones situadas). Un programa de software o una casa son resultado de la aplicación de constreñimientos productivos (los planos, el diseño, expectativas de uso).

El diseño y el resultado son constreñimientos en nuestras acciones. En la medida que esos constreñimientos se transmiten a través de prácticas que se reproducen y se diversifican, los constreñimientos constituyen andamios. Cualquier tecnología, si la vemos como parte de un contexto cultural es un andamio, por lo menos en la medida que esa tecnología se diversifica y reproduce a través de prácticas que a su vez dan lugar a nuevas tecnologías, rituales, estilos de construcción, etc.

El espacio en el segundo sentido, en el sentido abierto de espacio, tiene capacidades de proveer rasgos culturales o artefactos que constituyen recursos para la producción, estabilización y diversificación de prácticas. El espacio, a través de las diferentes prácticas en las que se despliega nuestra vida significa muchas cosas muy diferentes que moldean nuestra experiencia y promueven ciertos valores y no otros, y nos llevan a entender nuestra experiencia como parte de un todo conectado de muchas maneras muy diferentes de producir conocimiento. Esta manera de ver el espacio resuena y

⁶ Esto se relaciona con mi crítica a maneras tradicionales de ver la abstracción, pero no es necesario entrar ahora en esta discusión. Baste decir que el espacio no tiene que verse como una abstracción en el sentido de un concepto de algo de lo que hemos quitado propiedades. Podemos entenderlo como una abstracción a la que le agregamos rasgos apropiados en situaciones determinadas para poder hacer generalizaciones a tipos similares de situaciones.

⁷ Para un desarrollo de este punto ver Martínez 2013 (en prensa)

apoya las críticas de Ingold y Massey pero no se limita a la manera como el espacio se vive a través de historias o narrativas, en términos de una geometría de poder. Los arqueólogos, por ejemplo, consideran el uso del espacio como un aspecto fundamental del tipo de estudio que hacen. Entender la organización del espacio y su continuidad temporal en un cierto estilo de construir casas de habitación, por ejemplo, es crucial para poder identificar un grupo cultural (a diferencia de otro) y para poder llegar a conclusiones respecto a la relación cultural (el linaje) de los grupos en cuestión).⁸ También en arquitectura ha sido importante la reflexión sobre el espacio. Arthur Erickson dice que el espacio es la dimensión espiritual de la arquitectura. Steven Holl dice que la arquitectura es experiencia del cuerpo moviéndose en el espacio. Caracterizaciones similares de la arquitectura abundan.⁹ Ahora bien, la idea que la experiencia de la arquitectura es una experiencia del espacio depende de cómo se entienda el espacio. Si se entiende en el sentido de lo que Ingold llama la lógica de la inversión la idea no es muy interesante. Como nos dice Scruton : “si el espacio fuera todo lo que nos interesa, entonces no solo una gran parte de la actividad de los arquitectos se ve como mera decoración, y es difícil ver porque se molestaría un arquitecto en construir algo”¹⁰. Scruton considera que esta manera “literal” de entender la idea es obviamente inadecuada, pero que incluso si se entiende de una manera menos literal sigue siendo inadecuada. Esa manera menos literal de entender la idea consiste en decir que la esencia de la arquitectura no es el espacio sino cerradura del espacio, el espacio como encerramiento. Nótese, sin embargo, que su crítica a la centralidad del concepto de espacio en arquitectura se basa en la idea del espacio que Ingold y Massey critican.

No me interesa entrar en esta discusión, lo que me interesa es hacer ver cómo una discusión sobre el espacio en las ciencias sociales, en arte o en arquitectura no tiene que ser una discusión que siga la lógica de la inversión. Tomarse en serio la idea que el espacio es abierto nos obliga a pensar de la experiencia del espacio como algo no reducible a una determinada disciplina, y como algo que tiene que ver con la historia vivida del espacio, con la manera en la que interactuamos y anticipamos a través de cauces conformados por instituciones y prácticas. *La arquitectura pensada desde esta perspectiva debería verse como parte de las ciencias sociales, como parte de una arqueología del futuro.*

Podemos capturar esta idea de manera muy simple pensando en la idea de espacio no como lo construido (paredes etc) sino como lo que no es construido. Como lo pone un diseñador de ambientes digitales: *la idea de que la arquitectura es espacio nos enseña que no debemos distraernos por lo que construimos*: la experiencia digital es dinámica,

⁸ Ver por ejemplo *Architecture and Order*, Pearson and Richards, 1994 y *Social Brain, Distributed Mind*, compilado por Robin Dunbar et al. 2010. Estos dos libros presentan maneras muy diferentes de entender el uso del espacio en arqueología. El primero más bien acorde con la visión tradicional de espacio y en el contexto de una discusión sobre el espacio en arquitectura, y el segundo con artículos que promueven una visión no tradicional de espacio a través de una arquitectura de la cognición situada. Sobre esta idea hablo en la sección 6.

⁹ Ver por ejemplo [www. http://spiritofspace.com](http://spiritofspace.com)

¹⁰ (p.43 *The Aesthetics of Architecture*, R. Scrutton)

depende *no* de lo construido (los elementos individuales que resultan en el contenido (en la página) sino en algo más...las múltiples trayectorias y travesías que dirigen a los usuarios a alcanzar sus fines.¹¹ *Pero entonces es claro que la estructura de la cognición debe de entrar en la explicación del sentido en el que la arquitectura es espacio. La anticipación es uno de los elementos centrales de la cognición.* Como lo ponen Barsalou et al. 2007 en el abstract: “anticipation is central to situated action and to social interaction, ...many of its key features reflect the process of development”.

6. *Cognición, arquitectura y espacio.* Un tema central de discusión en las ciencias cognitivas contemporáneas tiene que ver con la manera de entender la “arquitectura cognitiva”. Una manera de entender el término es como aquella estructura cognitiva que nos permite explicar la conducta observable de un sistema cognitivo. Esta estructura tiene que adecuarse a lo que sabemos es posible desde el punto de vista de la física, la biología y otras ciencias. Una manera de tomarse en serio esta adecuación es si consideramos que el término arquitectura cognitiva hace referencia a la estructura de las representaciones en el cerebro. Por ejemplo, una manera muy común de entender esa estructura es en analogía a la manera como las oraciones de un lenguaje natural están estructuradas. Se asume que la estructura cognitiva es una estructura combinatoria que manipula representaciones mentales dependiendo de propiedades sintácticas. Desde esta perspectiva la cognición se entiende en términos de información guardada en la memoria a la que tiene acceso un procesador central. Esto nos lleva a entender la cultura como conocimiento de hechos constituidos por elementos informacionales discretos cuya acumulación constituye eso que llamamos cultura. Nótese que aquí la cultura tiene lugar en ese tipo de espacio vacío que Ingold y Massey critican.

Para la idea de arquitectura de la cognición clásica El espacio es algo que está antes (y más allá) de la experiencia. Hay variantes de esta manera clásica de entender el concepto de arquitectura de la cognición (arquitecturas conexionistas, por ejemplo) pero en general se parte del supuesto que la cognición consiste en computar representaciones que a su vez requiere la distinción entre agente cognitivo y entorno y reduce el espacio relevante para la cognición a un espacio interior, o por lo menos le da prioridad a ese espacio interior que básicamente se modela como un espacio lógico.

Hoy en día están siendo estudiadas también otro tipo de arquitecturas de la cognición, arquitecturas que no presuponen que la arquitectura de la cognición es algo interno a un agente. Muchas de estas arquitecturas se toman en serio que la cognición tiene lugar a través del desarrollo de habilidades y que esas habilidades son competencias que forman parte de un proceso interactivo con el entorno que requiere tiempo para su desarrollo. Este tipo de arquitecturas cognitivas se conocen como arquitecturas corporizadas. En el artículo Barsalou et. al 2007 que citamos arriba se propone por ejemplo que la arquitectura de la cognición no puede consistir en una estructura combinatoria análoga a la del lenguaje sino que más bien debe consistir en identificar

¹¹ <http://jasonfurnell.wordpress.com/2010/03/21/architecture-as-space-boundaries-connections-and-the-poetry-of-movement-in-digital-experience/>

el tipo de estructura cognitiva que subyace al desarrollo de la coordinación social de nuestras acciones en relación a un fin que involucra de manera esencial la coordinación de aspectos no cognitivos de la experiencia. Ellos arguyen que esto requiere entender la historia del desarrollo biológico-cognitivo-social que lleva a la coordinación de procesos y en particular permite explicar la emergencia de la capacidad de anticipación en agentes cognitivos.

El tema de la anticipación es crucial desde esta perspectiva porque como es bien sabido este tipo de propuestas de arquitecturas corporeizadas de la cognición confrontan un serio problema. La cognición no es algo que siempre tiene lugar en la interacción con cosas o a través de un proceso que involucra el entorno. La solución a un problema requiere considerar alternativas que no están presentes, que sólo son alternativas pensadas. Nótese que la crítica es análoga a la crítica que hace Scruton de la propuesta de entender la arquitectura como experiencia del espacio. En ambos casos la crítica asume que el espacio en cuestión es el espacio tradicional que separa un espacio interior cognitivo de un espacio exterior, y más en general que parte de una separación ontológica entre organismo y entorno.

Ahora bien, si nos recordamos de la discusión que reseñamos en la primera parte de este trabajo, la idea de que el espacio consiste de travesías y senderos (a la Ingold) o más en general (a la Massey) que el espacio está constituido por interacciones, tenemos que confrontar la misma objeción, a saber, que muchas veces el espacio no está constituido por interacciones. O bien parece que caeríamos en el absurdo de que si no estamos en interacción no hay espacio. Pero como ya mencionamos, esto no es un absurdo, es simplemente el reconocimiento de que el espacio no es algo simplemente actual, sino potencial, es algo siempre en construcción, algo de lo que tenemos experiencia a través de movimiento guiado por una capacidad de anticipación que por lo menos en cierta medida controla la heterogeneidad del mundo y se abre hacia el futuro. El espacio es una construcción de lo posible y heterogéneo. Esta respuesta a la objeción al espacio como constituido por interacciones nos permite dar también una respuesta a la objeción análoga a la idea que una arquitectura cognitiva consiste de interacciones.

7. Espacio y arquitecturas de la cognición. Hablar de arquitecturas cognitivas desde un enfoque situado o corporeizado de la cognición es hablar de arquitecturas cognitivas que se toman en serio el espacio como un despliegue de los aspectos dinámicos de la experiencia. Una arquitectura cognitiva corporizada no responde a la lógica de la inversión, no busca identificar la estructura adentro de la cabeza a partir de la cual podemos entender la cognición, sino que invita a pensar en las potencialidades de interacciones y combinaciones de materiales y tecnologías a partir de los cuales podemos desarrollar nuestra capacidad de anticipación. De esta manera se cuestionan de entrada dualidades tradicionales como organismo entorno y espacio interno (cognitivo) y espacio externo (cultural) que como hemos visto están asociadas con la idea del espacio como receptáculo.

Como hemos visto, que sigue la lógica de la inversión promueve una visión reduccionista del conocimiento que va en contra de reconocer la importancia de la heterogeneidad de saberes y la importancia de su geografía. Así, la idea tradicional de arquitectura cognitiva se ha usado predominantemente para referirse a un

mecanismo general para la solución de problemas. Los problemas desde esta perspectiva están en un espacio lógico que obedece a la lógica de la inversión. En una arquitectura corporizada los problemas son parte de un diagnóstico y son parte de una perspectiva y un lugar(en un espacio de interacciones) en el que ya no es posible fijar una distinción entre estructura interna y entorno que no sea parte de esa misma perspectiva. El diseño en un espacio abierto es pues una reflexión que nos orienta a una mejor calidad de la experiencia como un todo.

Referencias Bibliográficas:

- Barsalou L. Breazeal C. , Smith L. 2007, Cognition as coordinated non-cognition *Cogn Process* 8:79-91
- Bird, J., et al. (1993), *Mapping the Futures: Local Cultures, Global Change* (Taylor & Francis).
- Dunbar, R.I.M.D., et al. (2010), *Social brain, distributed mind* (Oxford University Press).
- Ingold, T. (2011), *Being Alive: Essays on Movement, Knowledge and Description* (Routledge).
- Martínez S. 2013 (en prensa) *Technological Scaffoldings for the evolution of Culture and Cognition*. En Caporael L., Griesemer J. Wimsatt W. Compiladores Scaffolds in Evolution, Culture and Cognition, MIT press.
- Massey, D. (2005), *For Space* (SAGE Publications).
- Oyama, S., Griffiths, P.E., and Gray, R.D. (2003), *Cycles of Contingency: Developmental Systems and Evolution* (Mit Press).
- Pearson, M.P. and Richards, C. (1994), *Architecture and Order: Approaches to Social Space* (Routledge).
- Scruton, R. (1979), *The Aesthetics of Architecture* (Methuen).
- Steadman P. The Evolution of Designs, Biological analogy in architecture and the applied arts, 1979. Revised edition 2008.