

PONENTE

62/85

TÍTULO

***Culturas de Investigación en Arquitectura:
Anatomía de una investigación.***

AUTOR

Bruno Gil

Universidade de Coimbra. Departamento de arquitectura da Universidade de Coimbra. Doctor en arquitectura, con la Tesis "Culturas de Investigação em Arquitectura: Linhas de pensamento nos centros de investigação, 1945-1974", presentada en la Universidade de Coimbra, en 2017. Actualmente, es Profesor Auxiliar invitado en el Departamento de Arquitectura de la Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Su actividad docente recorre las áreas de Teoría, Historia e Investigación en Arquitectura. Ha participado en conferencias internacionales como en la European Association for Architectural Education (EAAE) y ha publicado artículos en publicaciones internacionales como Architectural Research Quarterly, publicada por la Cambridge University Press. Sus estudios se centran en cuestiones relacionadas con la práctica de investigar en arquitectura, identificando culturas de investigación y sus temas y métodos, en el contexto de las escuelas de arquitectura y reflejos para la práctica. bruno.gil@uc.pt

Culturas de Investigación en Arquitectura: Anatomía de una investigación. Architectural Research Cultures: Anatomy of a research _Bruno Gil

METODOLOGÍA

En este texto dedicado a la exposición de las metodologías de investigación que sustentaron la investigación del siguiente artículo, optamos por diseccionar el cuerpo de la tesis "Culturas de investigación en Arquitectura", objeto de análisis. Esta "autopsia" retoma la "anatomía" de su estructura (partes y capítulos), y finaliza con los instrumentos de investigación que accionaron la metodología de estudios de caso. Esa es el resultado de un archivo, elaborado caso a caso, compuesto por información de los propios archivos de las instituciones estudiadas o de los testimonios de algunos de sus protagonistas, así como de materiales inéditos, aún en su posesión, que se configuraron como fuentes primarias fundamentales.

El objetivo principal de esta investigación doctoral fue problematizar la adopción de la investigación en arquitectura, cuestionando los reflejos en la profesión y la docencia. Para ello, se estudió minuciosamente el periodo siguiente a la II Guerra Mundial, marcado por la relevancia otorgada a la investigación, concretamente en Inglaterra y Estados Unidos de América, correspondiente al incremento de la investigación provocado por la guerra. Se refleja como este contexto potenció una cultura de investigación en arquitectura de soporte a la práctica profesional y tuvo su contrapartida en la creación de estructuras dedicadas a la investigación, ligadas o no a escuelas de arquitectura, cuyas actividades se tradujeron en diferentes estudios tendentes a la creación de un corpus de conocimiento. Se considera este proceso a la luz de la hipótesis de que verifican diversas líneas de pensamiento en formulación en aquellas estructuras, permitiendo identificar varias culturas de investigación en arquitectura, demarcándose como señal de una posmodernidad que se anunciaba en la práctica arquitectónica y, desde luego, también en la investigación.

En la primera parte, "Coyunturas de Investigación en Arquitectura", se establece un encadenamiento de una línea de pensamiento transversal a contextos diversos, orientada según la coyuntura de una construcción objetiva del conocimiento. En un primer capítulo, se remonta al intervalo de entreguerras para referir estudios embrionarios en una situación de inflexión hacia una nueva objetividad en el periodo de Dessau en la Bauhaus bien como una vía pragmática de Vkhutemas, junto a la Asociación de Arquitectos Contemporáneos (OSA). En el paso hacia el segundo capítulo, se pondera como la introducción de una cultura moderna en Inglaterra a lo largo de los años 1930 despertó la atención hacia la investigación, sobre todo en el grupo Modern Architectural Research (MARS), reflejándose en el Royal Institute of British Architects (RIBA) durante la II Guerra Mundial al tender hacia una ciencia de la arquitectura. Como producto de este periodo se destaca la promoción de la investigación durante la década de 1950, frente a la coyuntura política y económica favorable a la transferencia de investigación en guerra hacia un contexto de paz. Esta transición sería alentada en la profesión por el desarrollo de la industria de la construcción, para posteriormente ser transmitida hacia la docencia, manifestándose en investigaciones, colectivas e individuales, vehiculadas por ejemplos que abordan distintamente la investigación de la forma arquitectónica y urbana.

Consecuentemente, en la segunda parte, "Estructuras de la Investigación en Arquitectura", se focaliza en el auge de diversas estructuras dedicadas a la investigación, motivadas por arquitectos o por otros profesionales. Con la intención de identificar diferentes culturas de investigación en formación los dos primeros capítulos profundizan en diferentes abordajes protagonizados por el Centre for Land Use and Built Form Studies (LUBFS) en Cambridge y por el Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS) en Nueva York, fundados ambos en 1967, respectivamente por Leslie Martin y por Peter Eisenman. Estos casos son blanco de estudio respecto a sus proyectos y problemáticas, contribuyendo a una lectura de sus especificidades como demostración de líneas de pensamiento diversas. Se concluye sobre una divergencia en una cultura de investigación de matriz analítica, inicialmente compartida por Eisenman en Cambridge, y que en el LUBFS avanza por la vía cuantitativa y deductiva en una aproximación a la matemática, en cuanto el IAUS se inclinará por la vía inductiva, con aproximaciones tanto a la sociología como a la semiología. He aquí por que en el presente artículo "Culturas de Investigación en Arquitectura: la anatomía de una investigación" escogemos los estudios de Duarte Cabral de Mello y Mário Krüger, respectivamente, en cada uno de los casos anteriormente mencionados. En el último capítulo, se reflexiona sobre el grado de participación del contexto portugués en diversas culturas de investigación, a partir de los estudios desarrollados tanto en el Centro de Estudos de Urbanismo e Habitação Eng^o Duarte Pacheco por José Pedro Martins Barata y Duarte Castel-Branco, como en el Laboratório Nacional de Engenharia Civil con la coordinación de Nuno Portas, donde se buscaba hacer efectivos puntos de intersección con las líneas de pensamiento en el contexto internacional, enfrentando problemáticas en arquitectura, en la ciudad y en el territorio.

En las consideraciones finales “Conjeturas de la Investigación en Arquitectura”, se confirma la relevancia de la complementariedad del triángulo “profesión, docencia e investigación”. Recorriendo las experiencias anteriormente abordadas, cuando se decantó hacia uno de los vértices, la cultura arquitectónica resultó dañada, ya por la perpetuación de los dictámenes modernistas en la profesión sin una correspondiente actualización teórica, ya por extremar la multiplicidad de los conocimientos curriculares en algunas escuelas o incluso por la investigación desligada de la práctica profesional. Por lo que se concluye acerca de la pertinencia de este triángulo a la contemporaneidad, asumiendo las topografías fluidas de actuación de los arquitectos, y donde se prevé la creación de estructuras dedicadas a la investigación como contribución a una acción crítica, tanto a nivel profesional como pedagógico.

En los anexos de la tesis “Culturas de Investigación en Arquitectura”, se presenta una sistematización de la información relativa a las estructuras de investigación, abordadas durante la investigación, como resultados obtenidos del análisis resultante de la metodología de estudio de casos.

En primer lugar, se da a conocer el autor de un primer levantamiento de centros de investigación en arquitectura, realizado entre 1971 y 1972. William C. Miller, actualmente profesor emérito, gentilmente compartió durante esta investigación sus recuerdos de cuando, aún asistente en la Universidad de Arizona, compiló dos volúmenes con un directorio anotado de centros de investigación, organizados según tres categorías: “University based centers in the U.S., Non-university based centers in the U.S., and Foreign research centers by country.”

En segundo lugar, se presenta una “Tabla Síntesis de Centros de Investigación” que integra el proceso y el arco temporal de referencia de nuestra investigación, en que se enumeran treinta casos, por orden cronológico, con la siguiente información: Centro de Investigación (nombre / sigla); Filiación (asentado en universidad / entidad pública o privada / independiente); Localización (país / ciudad); Fundación (año de fundación / extinción); Dominio (Áreas de Investigación); Equipo (fundadores, directores, principales investigadores).

En tercer y último lugar, se anexa un conjunto de Fichas de los Centros de Investigación de la anterior tabla con información descriptiva y visual:

En “Fichas detalladas de los Centros de Investigación Estudiados” se da prioridad a la presentación de la sistematización de dos casos que fueron profundizados: Centre for Land Use and Built Form Studies y Institute for Architecture and Urban Studies, según diez puntos: 1. Filiación, 2. Localización, 3. Fundación, 4. Dominio de la Investigación, 5. Equipo, 6. Metodologías y Especificidades, 7. Laboratorios y Líneas de Investigación, 8. Proyectos de Investigación, 9. Publicaciones y Conferencias, 10. Bibliografía.

Por fin, se finaliza con las “Fichas de los Centros de Investigación Abordados”, donde se presentan veintiocho casos adicionales, que son referidos a lo largo de la Tesis, o para la cual su estudio constituyó una contribución para el desarrollo de los contenidos investigados. Estas fichas sistematizan la información del punto segundo y se presentan en un formato a dos páginas: la primera, de información descriptiva; la segunda, de información visual e ilustrativa.

Como conclusión de este proceso, detallado más arriba, destacamos la importancia de una investigación que también se aproximó a una cultura cuantitativa y analítica, pero que solamente una lente cualitativa e interpretativa, siempre en marcha, permitió consolidar una posición teórica y arquitectónica en la problemática en causa.

TEXTO DE REFERENCIA

Palabras clave

Investigación en arquitectura, Culturas de investigación, Centros de estudios en arquitectura, Metodologías y prácticas de investigación, Institute for Architecture and Urban Studies, Centre for Land Use and Built Form Studies, Medio físico arquitectónico y urbano

Architectural research, research cultures, centres for architectural studies, methodologies and research practices, Institute for Architecture and Urban Studies, Centre for Land Use and Built Form Studies, architectural and urban environment

Resumen

El presente artículo viene a diseccionar el cuerpo de una tesis de Doctorado que incidió precisamente en experiencias de investigación en arquitectura. De este modo, el tema de estudio y el proceso de investigación encontraron una particular simbiosis. El enfoque residió en la caracterización y problemática de diferentes líneas de pensamiento en centros de investigación fundados por arquitectos, o que contaran con su participación, en la transición de las décadas de 1960 a 1970.

En este artículo procedemos al análisis de esta investigación doctoral. En una primera fase, se examina su anatomía y estructura. En una segunda fase, se eligen para su observación y comparación dos de las experiencias de investigación referidas, protagonizadas por dos arquitectos portugueses, Duarte Cabral de Mello y Mário Krüger. Respectivamente, integrados dos reconocidas estructuras de investigación fundadas en 1967: el Institute for Architecture and Urban Studies, en Nueva York por Peter Eisenman y el Centre for Land Use and Built Form Studies, en Cambridge por Leslie Martin.

El objetivo será identificar abordajes conceptuales y metodológicos diversos – cualitativos vs. cuantitativa – a un mismo problema de fondo – “la investigación del medio físico arquitectónico y urbano” – con el argumento final de que los contextos subyacentes a los investigadores contribuyen a la afirmación de “culturas de investigación en arquitectura” singulares.

This paper aims to dissect the body of a PhD thesis that focused precisely on research experiences in architecture. In this way, the theme under study and the research process found a particular symbiosis. The focus was to characterize and question diverse lines of thought within research centres founded by architects, or that counted on with their participation, between 1960s and 1970s.

In this paper, we proceed to the analysis of this doctoral research. In the first stage, its anatomy and structure are examined. In a second phase, two of the research experiments carried out by two Portuguese architects, Duarte Cabral de Mello and Mário Krüger, are chosen for observation and comparison. Respectively, they integrated two recognised research structures founded in 1967: the Institute for Architecture and Urban Studies, in New York by Peter Eisenman, and the Centre for Land Use and Built Form Studies, in Cambridge by Leslie Martin.

The objective will be to identify diverse conceptual and methodological approaches – qualitative vs. quantitative – to the same fundamental problem – “the research of the architectural and urban environment” – with the final argument that the contexts behind the researchers contribute to the affirmation of singular “architectural research cultures”.

Anatomía de una investigación: organismos de investigación en estudios

Abordar un tema como el de la investigación en arquitectura, que tantas veces se ha definido como una caja negra, de acceso no explícito, presenta desde su partida una dificultad añadida y, curiosamente, contribuye en gran medida a la construcción de una problemática. Aquella indefinición que caracteriza el objeto que se pretende estudiar recurre a la conciencia de una investigación abierta, que se amolda a la naturaleza del propio objeto. De este modo, la anatomía de la investigación desarrollada, se amolda a los órganos en estudio: los centros de investigación y sus particularidades. En efecto, para acceder a la abstracción del concepto, optamos desde el principio por ceñirnos a experiencias de investigación en arquitectura, a las que se hayan atribuido características visibles, y son esas a las que interpelamos a lo largo del estudio. Para este fin, los centros de investigación contribuyeron de forma determinante, en cuanto cuerpo relevante del estudio de casos.

Dentro de un estudio comprensivo de treinta casos, el Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS), fundado por Peter Eisenman, y el Centre for Land Use and Built Form Studies (LUBFS), fundado por Leslie Martin, fueron elegidos para una evaluación en profundidad [1] [2]. Teniendo en cuenta dos líneas de pensamiento distintas en las cuales los encuadramos, estos casos merecen destacar por la intensidad, profundidad y reconocimiento de sus estudios y trabajos a lo largo de su periodo de funcionamiento. Además de pertenecer, el primero de ellos, a una Universidad y el segundo ser independiente, ambos casos tienen además el foco de interés en haber acogido las investigaciones de dos arquitectos portugueses: Duarte Cabral de Mello y Mário Krüger, respectivamente; éstas fueron profundizadas, por medio de sus archivos personales y de entrevistas, y sus contribuciones se destacan en la segunda parte de este artículo.

Finalmente, en cuanto al conjunto de veintiocho casos adicionales [3], su investigación fue sucinta, sirviendo de contexto a las diferentes interpelaciones al concepto de investigar, específicamente en la arquitectura, o de soporte para reflexiones transversales y no tan centradas en la cuestión organizacional o institucional ¹. El objetivo no fue solamente el de evaluar los centros y las instituciones, sino también la influencia de éstos en la conformación de “culturas de investigación”.

El periodo de análisis se circunscribe al contexto de las relaciones entre la investigación y la arquitectura a partir de la posguerra de la II Guerra Mundial, retratando críticamente las “coyunturas” acreedoras de la vigencia del estado de bienestar que llevan a la promoción de una cultura de investigación científica, influyente en primer lugar en la profesión de arquitecto y

en segundo lugar en la Universidad y la escuela de arquitectura. Para eso, y también por eso, se focaliza la geografía anglosajona, en que estas cuestiones son más evidentes, particularmente en las transferencias pendulares que se verifican entre Inglaterra y los Estados Unidos, dando evidencia a los protagonistas que llevan la programación de la investigación en el contexto universitario y eventualmente a la fundación de “estructuras” donde los estudios pudiesen ser desarrollados. De este modo, tanto las “coyunturas” como las “estructuras” sustentan la investigación.

Las coyunturas

Con la intención de construir una lectura cultural de los contextos que sustentan la formulación de un conjunto alargado de centros de investigación en arquitectura, en cuanto estructuras con un programa y un equipo de investigación durante la segunda mitad del siglo XX, se vuelve imprescindible profundizar en las múltiples coyunturas que antecedieron a su aparición y que posibilitaron el desarrollo transversal de una cultura de investigación en arquitectura.

Tan relevante como detallar cada una de esas estructuras, fue trazar la problemática de cada una en relación con las restantes con el fin de identificar y discernir hipotéticas particularidades en los respectivos abordajes teóricos, conjeturando acerca de la existencia de no una, sino varias culturas de investigación en cuanto “escuelas de pensamiento” resultantes de diferentes “líneas de pensamiento”.

Se el periodo en que perduró la II Guerra Mundial representó un interregno para el desarrollo de las experiencias modernas, también se caracterizó por la convicción de que el arte y la ciencia no sólo eran compatibles sino que se reforzaban mutuamente. Con el fin de la guerra, a partir de 1945, se dieron las condiciones para que un cuerpo teórico de conocimiento sustentara la práctica de la arquitectura, en un contexto de emergencia y de renovación de las cuestiones básicas de la disciplina. En esta iniciativa, Leslie Martin y Richard Llewelyn-Davies son los principales responsables de la promoción de la investigación como esencial para la profundización teórica y la revisión de los cánones modernos. Llewelyn-Davies argumenta que las soluciones modernas, más próximas a la estética y a la forma, son reductoras a una respuesta arquitectónica más amplia que toma en consideración otros factores, como el ambiente espacial o las dinámicas sociales.²

A su vez, Leslie Martin mantiene la convicción de que la investigación es el medio por el cual la teoría avanza, tal como afirma en la Conferencia de Oxford de 1958, coordinada por el para el RIBA. Esta conferencia lleva al desarrollo de posgraduaciones y de centros de estudios en el contexto universitario por iniciativa de los arquitectos, visando la implementación de un programa de investigación en las escuelas de arquitectura inglesas.

Estas coyunturas de investigación implican diferentes perspectivas, desde luego identificables en dos tendencias de transición entre los años 1950 y 1960. Por un lado, el estudio de los ambientes arquitectónicos y urbanos comienza a ser central en algunos cursos. Por otro lado, el análisis de la forma representa por sí mismo una línea de pensamiento con raíces modernas y que era continuada en Cambridge. De este modo, el corto periodo de Peter Eisenman en Cambridge le permite encontrar su posición teórica en la Tesis de Doctorado *The Formal Basis of Modern Architecture*³, en oposición a otra Tesis de Doctorado de Christopher Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*⁴.

Esta era la coyuntura que llevaba a que se formularan diferentes vías, que posteriormente fundamentarían los propósitos teóricos de la investigación de los centros estudiados en cuanto “Estructuras de Investigación en Arquitectura”.

Las Estructuras

A partir de mediados de 1960, se asiste a la fundación de diversos grupos, centros y institutos integrados en la Universidad o autónomos. En el fondo, son creadas verdaderas “Estructuras de Investigación en Arquitectura”, organismos enfocados hacia las problemáticas inherentes al proyecto y al planteamiento. Se buscaba la síntesis entre la “tradición” humanista de la arquitectura y la “tecnología” resultado del avance científico, proponiendo estudios de mayor profundidad – y luego en el “intervalo” entre la tecnología y la tradición” aludido por Banham⁵.

En los casos escogidos para evaluar aquel “intervalo” en el planteamiento – en el LUBFS con Leslie Martin en Cambridge y en el IAUS con Peter Eisenman en Nueva York – se diferencian dos “líneas de pensamiento” acerca de cómo la investigación podría ser adoptada o relevante para una teoría de la arquitectura.

En el LUBFS se busca la síntesis entre los estudios matemáticos de la forma y los modelos cuantitativos en curso de autores como Ira Lowry, con vistas a servir de “puente con otras facultades” y con otras disciplinas en una cultura más cuantitativa y especulativa. Los estudios sobre la forma de Lionel March en matemáticas y sobre los modelos de Marcial Echenique serían continuados por las investigaciones de otros autores, en particular por Mário Krüger en su Tesis de Doctorado, con Echenique como orientador. En el IAUS, los estudios desarrollados buscan la reinterpretación de la “ciudad como un artefacto”, a

partir de la historia de los elementos urbanos como la calle, en síntesis con el análisis del lenguaje formal y la semántica de la arquitectura y la ciudad, en busca de una cultura más interpretativa y cualitativa. Será acerca del abordaje lingüístico en la arquitectura y en la ciudad que Duarte Cabral de Mello reflexionará junto a Peter Eisenman, Mario Gandelsonas y Diana Agrest.

Consecuentemente, a pesar de los abordajes o perspectivas dispares acerca de cómo la investigación debería ser adoptada y emprendida en el futuro planteamiento de las ciudades, cada vez era más compartida la noción de que los estudios eran esenciales como soporte a los planes comenzados de aquí en adelante. Era una cuestión de la que había conciencia no sólo entre los profesionales, sino también en las políticas de planificación, donde las entidades gubernamentales centrarían esfuerzos en la financiación de estos estudios.

La cultura interpretativa y cualitativa: Duarte Cabral de Mello en el IAUS

Eisenman funda el IAUS como una contribución para llenar el vacío de un cuerpo teórico y de investigación sobre la arquitectura y la ciudad, en un contexto americano. Gran parte de los proyectos de investigación del IAUS tendrían lugar entre 1967 y 1973, razón por la cual abordamos el instituto en este arco temporal ⁶. Desde el estudio de los nuevos asentamientos urbanos, como las New Towns planteadas entonces, a la investigación que Stanford Anderson coordina sobre la "calle" en cuanto artefacto urbano, se está formulando una cultura interpretativa en el IAUS ⁷. Esa cultura será continuada bien en la respectiva aplicación de un encargo de la Urban Development Corporation para el proyecto de un prototipo de vivienda en la periferia de Nueva York, bien a través de la investigación fundamental de un abordaje lingüístico a las formas construidas.

Los proyectos de investigación en el IAUS eran desarrollados por equipos y, entre los existentes, destacamos al arquitecto portugués Duarte Cabral de Mello, formado en la ESBAL ⁸. A pesar de las diferentes nacionalidades, los unía una particular cultura interpretativa de la ciudad y el hecho de pertenecer a una nueva generación. Durante su estancia en aquel instituto, Cabral de Mello participa activamente en los estudios que se estaban desarrollando y llega a tener una voz activa en el proceso de creación de la revista *Oppositions* [4], por la cual el IAUS sería reconocido internacionalmente. El hecho de que los textos y los *working papers* que escribe como investigador asistente no llegaran a ser publicados imposibilitó que sus reflexiones fuesen fijadas en uno de los momentos clave de la elaboración teórica en arquitectura, en la segunda mitad del siglo XX ⁹.

De este modo, profundizamos en los detalles de la colaboración y de la producción teórica de Cabral de Mello a partir de su producción en el IAUS, después de llegar en Septiembre de 1970 a Nueva York, invitado por Peter Eisenman ¹⁰. Ambos compartían un interés sobre la transferencia de los desarrollos teóricos de la lingüística hacia otras áreas de conocimiento, intensificada en la década de 1960, en los contextos francés e italiano. La teoría quedaría marcada por el lenguaje en la transición hacia la década de 1970, hecho que justificaría la creación de un programa de investigación específico sobre esta temática en el IAUS, denominado *Generative Design Program: An analysis of problems of communication and meaning in architecture*.

Reconociendo que el planteamiento del medio físico hasta los años 1960 había sido pautado por una determinación de los elementos y formas urbanas, o *Generative Design Program*, iniciado en 1971, partía de una formulación posfuncionalista al reconocer la pluralidad y complejidad del medio físico construido. El estudio coordinado por Peter Eisenman y Mario Gandelsonas y con la asistencia de Diana Agrest ¹¹ y Duarte Cabral de Mello sería principalmente desarrollado en 1972, financiado por el National Institute of Mental Health (NIMH) y terminaría en 1973, después de que la renovación de financiación hubiese sido denegada ¹².

El estudio partía de una perspectiva semiótica del Medio Físico Construido, considerando que éste se manifestaba a través de "formas", y que a su vez actuaban como "señales" ¹³. Estas vehiculaban información, interpretada individualmente por el receptor, aun de forma inconsciente. Así, los objetivos del estudio serían analizar en primer lugar la naturaleza de las "formas", esto es, las respectivas configuraciones geométricas; en segundo lugar, el modo en que esa "naturaleza" producía información y, en tercer lugar, cómo esa información afectaba al comportamiento humano. Para ello se preveía la elaboración de modelos teóricos para el análisis inherente a los objetivos presentados. Pero se preveía que el uso de estos modelos eventualmente podría contribuir al propio proyecto, a partir de sus características generativas: "*To undertake this work we need, first, to develop a theoretical basis for explaining the nature of shape and how it transmits information in the environment. Second, we will develop four models, based on the above, which can be used both in the analysis and in the design of environments. Since such models must be used for design as well as for explanation, they are generative - hence the title of our program*" ¹⁴.

Tras una fase de exploración teórica a través de *working papers*, a finales de 1972 el estudio se estructuraba en cuatro subcomponentes ¹⁵, orientadas por cada uno de los intereses de investigación de los elementos del equipo, de los cuales resultarían cuatro modelos, consiguiendo un "proceso sistemático y racional de generación" de diferentes aspectos del Medio Físico

Construido ¹⁶. Finalmente, en Octubre de 1972, se establecía la síntesis entre las cuatro subcomponentes, con vistas al diseño diagramático del modelo generativo general, que permitiría implementar los objetivos y las formulaciones teóricas de los cuatro investigadores. Tal como describieron Gandelsonas y Cabral de Mello (Octubre de 1972), en el *working paper 21, Notes on Methodology*, se preveía la síntesis de estos modelos en un modelo general de interpretación a partir de diversos niveles complementarios o dicotómicos: cultural/universal; edificio/ciudad. Además, eran consideradas como relevantes los fundamentos de la metodología en principios teóricos de otras disciplinas, recurriendo a las concepciones de la antropología estructural (Lévi-Strauss) y de la lingüística estructural (de Saussure, Chomsky), a través de un abordaje universal (representado por Chomsky) y uno cultural (ejemplificado por Gutman). En última instancia, el modelo sería aplicado al Medio Físico Construido.

Con todo, en 1973, ante las negativas a la candidatura a nuevas financiaciones, el estudio terminaría indeterminadamente, continuando eventualmente en las investigaciones de cada uno. De este modo, no llegando a alcanzar el desarrollo o la aplicación del proyecto, este quedaría reducido a su formulación teórica. Aunque la síntesis deseada de esta formulación no sería publicada, tal como estaba previsto en el seguimiento de un primer contacto con Michael Connelly, el Director Editorial de la MIT Press ¹⁷.

Ante esta referencia, colocamos la hipótesis de que esta colección de monografías, planeada para partir del *Generative Design Program*, acabaría de hecho por ser sustituida por la revista *Oppositions*, publicada precisamente en septiembre de 1973 (figura 4). La maqueta de la cubierta diseñada por Peter Eisenman presentaba los nombres "Agest, Cabral de Mello, Eisenman, Ellis, Frampton, Gandelsonas, Rowe, Vidler". En la edición final quedarían fuera William Ellis y Duarte Cabral de Mello. De este modo, su *working paper 10, Meaning and Functional Systems of the Built Environment* ¹⁸, previsto para su publicación, quedaría indeterminadamente reservado en las indagaciones de Cabral de Mello y solo rescatado por el propio autor en 2007 en la Tesis *A Arquitectura Dita: Anamorfose e Projecto*, como fundamento de una teoría en actualización sobre los paralelismos entre el lenguaje y el medio físico construido ¹⁹.

La metodología de abordaje de la cuestión de investigación no garantizaría la viabilidad de la investigación del *Generative Design Program*, dado el desequilibrio entre la ambición teórica del proyecto y el tiempo y medios para llevarlo a cabo.

En suma, a partir de una cultura de investigación que se formalizaba en la década de 1960, cruzando diferentes campos disciplinares, incluyendo la arquitectura, se había llegado a una línea de investigación en que la semiótica establecía intertextualidades entre diferentes áreas de conocimiento.

La cultura cuantitativa y especulativa: de Marcial Echenique a Mário Krüger en el LUBFS

La línea de pensamiento sobre los modelos de las formas construidas en el LUBFS se caracterizaba por un componente analítico, en primera instancia, haciendo uso de los modelos para evaluar diferentes variables de la complejidad del medio físico y deducir el conocimiento sobre el objeto investigado. A partir de esa representación, se abría la vía a la especulación de los posibles escenarios ajustando las variables del modelo. La cultura especulativa del centro partía precisamente de una ponderada fundamentación de base, a través de la estabilización de un conocimiento explícito y cuantificable, pero provisional en su esencia y abierto a la especulación. En su origen estaban los estudios pioneros de Leslie Martin y Lionel March en Cambridge que justificaron la creación del LUBFS en 1967.

Habiendo terminado su doctorado en la Universidad de Barcelona en 1965, el arquitecto chileno Marcial Echenique fue a Cambridge para coordinar el *Urban Systems Study*, en 1968 ²⁰. Si en su tesis Echenique parte del "proyecto" de una ciudad estructural susceptible de ser multiplicada conforme sus necesidades en un proceso indeterminado, cuando llega al LUBFS, caminará hacia un "metaproyecto" adaptado a la "nueva dimensión" de la ciudad contemporánea. Con la intención de destilar los sistemas urbanos que caracterizaban esa dimensión, para la que los medios existentes de representación eran claramente insuficientes, procurará responder con modelos creados para filtrar las informaciones deseadas.

Además del componente analítico de la realidad, los modelos que son alterados podrían ser relevantes en un sentido proyectual y propositivo. He aquí por qué los modelos cuantificados eran tomados como instrumentos clave de investigación en los estudios de los sistemas urbanos por Marcial Echenique en el *Urban Systems Study*. La investigación avanzaba hacia el desarrollo de una base de datos y de un modelo de los sistemas de actividades y de medio ambiente construido, tratando de "providenciar, a través de la ayuda computacional, un medio de evaluar planos urbanos y posibilitar nuevas propuestas de acción". ²¹

Entre 1968 y 1969, Echenique aplicó los principios teóricos al análisis de la estructura urbano de las New Town inglesas en un proyecto de investigación con el título *The Comparative Analysis of the Urban Spatial Structure of British New Towns*. A partir del análisis específico de la ciudad de Reading por Echenique, Crowther, Linday y Stibbs ²² era posible avanzar hacia la comparación de tres New Towns – Stevenage, Hook y Milton Keynes – que representaban las tres generaciones construidas desde 1945, resultando el *working paper 25, A structural comparison of three generations of New Towns*.

Tal como Echenique afirmaba, los modelos permitían sustentar el propósito de la investigación como la transformación de lo inesperado en previsible a partir de la formulación de la teoría de la arquitectura: *“The purpose of any research is the formulation of theory which transforms the unexpected into the predictable”*.²⁴ Efectivamente, los desarrollos de la investigación demostraban la relevancia de “analogías formales” como una vía de investigación de la ciudad, reconocida en cuanto sistema compuesto por las formas construidas, por las respectivas actividades localizadas y por los movimientos de circulación²⁴.

En la tercera y última conferencia del LUBFS, *Urban Development Models*²⁵, Lionel March concluía, en éste, que era una de las últimas aportaciones en cuanto director, sobre la importancia de que en el futuro los modelos incorporasen un pensamiento de proyecto: *“Finally, there has been a marked lack of design intent in our modelling. [...] The relationship between our inferential modelling and decision theory is a matter of great importance for policy making”*²⁶. A la intervención del Churchill College asistió Mário Krüger²⁷, que había sido alumno de Nuno Portas en la Escola Superior de Belas Artes de Lisboa²⁸, y iniciara en octubre de 1973 su investigación de doctorado en la Universidad de Cambridge, con la orientación de Marcial Echenique [5]. Krüger llegaba al LUBFS en un momento en que las investigaciones principales del centro habían sido publicadas ya, lo que le permite asistir a un momento de autoevaluación del propio centro de investigación, en fase de transición hacia el Martin Centre. De este modo, Krüger avanzaba hacia una investigación encuadrada en una de las posibles líneas de continuidad con el programa de investigación *Urban Systems Study*, que desde 1967 estaba siendo testado. De hecho, aquel programa estaba pasando por un proceso de consecuentes conjeturas, lo que le permitirá adquirir una robustez teórica y metodológica y posibilitará que la investigación hasta entonces desarrollada adquiriese un estado de maduración suficientemente estabilizado para lanzar nuevas problemáticas e incluso recurrir a pruebas metodológicas.

Tras haber sido el estudio piloto de los modelos urbanos, la ciudad de Reading sería nuevamente el caso de estudio en la investigación de Krüger al problematizar hasta qué punto la estructura espacial urbana está relacionada con la forma de la arquitectura. Si inicialmente había sido investigado el sistema urbano de Reading, Krüger investigaría el mismo sistema a partir de modelos estructurados según la teoría de los grafos. De este modo, las relaciones topológicas del sistema urbano, con base en la evaluación de la conectividad de las conexiones de las formas construidas, entre sí o con el exterior, completaban los modelos estáticos y simbólicos de Echenique. De esta forma podemos considerar que el estudio de Krüger partía de la síntesis teórica de las pesquisas de Echenique, a nivel urbano; y de las de Philip Steadman²⁹, a nivel de la morfología arquitectónica, y encontraría una metodología propia resultante de la cuestión de investigación. Adoptando la definición de “formas construidas”, Krüger investigaría los edificios de Reading no a partir de las propiedades dimensionales constituyentes de las formas, sino a partir de representaciones matemáticas limitadas a las “propiedades en estudio”. De entre diferentes sistemas de representación de los edificios – tres dimensiones; dos dimensiones (plantas, alzados); una dimensión (perímetro); topológicos (grafos) – Krüger escogía el último para su análisis de la estructura urbana. De esta forma, se trataba de un abordaje basado en la “analogía formal”, en lugar de la más tradicional “analogía sustantiva”, en que las teorías asumían generalmente “hipótesis naïfs”.³⁰

En este sentido, Krüger adoptaría un “abordaje probabilístico”, concluyendo que la simulación sería más precisa en el análisis de formas construidas con mayor conectividad y menos precisa con menor conectividad³¹. Confirmaría, así, la intuición inicial de que las zonas con edificios aislados correspondería a una menor conectividad.

La continuidad de la investigación en torno a los modelos urbanos por Mário Krüger, con la orientación de Marcial Echenique en Cambridge, revelaba que el tiempo permitiría la optimización de una línea de pensamiento iniciada en 1967 en el LUBFS, y que Krüger contribuiría en su actualización diez años después, al defender su Tesis ante la argumentación de Michael Batty³². Por último, Krüger defendía que el área de investigación de la forma debería ser suficientemente profundizada antes de buscar otras líneas de investigación junto con otras disciplinas, llevándolo a considerar la forma construida entre la morfología de la arquitectura y la de la ciudad, y a escoger como epígrafe de su trabajo la siguiente frase de van Eyck: *“The time has come, I believe, to approach architecture urbanistically and urbanism architecturally”*³³. Consciente del particular pensamiento abducente por parte del arquitecto en cuanto proyecto, Krüger complementaría la proposición de su orientador Marcial Echenique. Si en la propuesta de Echenique la “investigación consiste en la transformación de lo inexplicable en previsible”, Krüger argumentaría que el proyecto de arquitectura camina en sentido contrario, esto es, el de “transformar el previsible en el inexplicable”.³⁴

De líneas de pensamiento a líneas de investigación: la normalización y la crítica

A partir de estos ejemplos verificamos como se demarcaban “líneas de pensamiento” producto de la revisión que se estaba emprendiendo a partir del legado del movimiento moderno. De hecho, se confirmó que las diferentes continuidades o discontinuidades asumidas por los protagonistas de las estructuras de investigación estudiadas ante aquel legado manifestaron posturas divergentes en cuanto a los procesos teóricos subyacentes a la arquitectura, tanto en el edificio como en la ciudad. La confirmación de las referidas ramificaciones, inicialmente consideradas como complementarias, serían incluso comprobadas por los propios protagonistas. Las experiencias particulares de Mário Krüger en el LUBFS y Duarte Cabral de Mello en el IAUS revelaban experiencias y metodologías distintas en la comprensión del medio físico construido. No obstante, en el origen

ambos habían contado con los desarrollos protagonizados por Nuno Portas en los años 1960, que contribuyó a que puntualmente alguno de sus alumnos de la ESBAL integrasen estructuras de investigación en otros lugares, en “culturas de investigación” singulares, con aproximaciones disciplinares diversas.

Si el encuentro interdisciplinar permitía potenciar la reformulación crítica de cada una de las disciplinas implicadas en ese embate teórico, la multidisciplinariedad se encontraba más próxima de la transdisciplinariedad y, también, de una investigación eminentemente extradisciplinar. Esto fue lo que se verificó en la evolución de las aproximaciones de la arquitectura a la ciencia de la construcción en la década de 1950 en Inglaterra, o también de la arquitectura a la matemática en el LUBFS, o a la semiología en el IAUS, ya en la transición hacia 1970. Dentro de estas prácticas de aproximación disciplinar, los casos más consecuentes tuvieron lugar cuando aún no se habían normalizado las relaciones y aún se verificaban importación de ventajas de las otras disciplinas para una práctica profesional o una investigación teórica más determinante en la respuesta arquitectónica.

Eventualmente, aquellas experiencias se distanciarían indeterminadamente. En 1983, Lionel March reflexionaría acerca de la expresión “líneas de pensamiento” de Leslie Martin. Rememorando el proyecto de Martin, sintético entre “profesión, docencia y investigación”, March revelaba que las líneas, inicialmente cruzadas, pasaron a ser paralelas, alineadas unas contra otras, asistiendo a un “triste espectáculo de antagonismos, resultado de divisiones culturales y sociales”: *“In my own educational career I have attempted to live by these words. Yet, how rarely is the ideal achieved. As I look around at the battlefield of education today, I see practice lined up against principle, project work against theoretical study, teaching against research, journalism against scholarship, confrontation between science and art, between technology and humanities, between vocationalism and academicism, between empiricism and idealism. This was not the way of Alberti, Blondel, Schinkel, Gropius and Moholy-Nagy. It is not the way of Leslie Martin.”*³⁵ No obstante, el renovado interés en la investigación en la contemporaneidad parece arrojar pistas hacia un nuevo paradigma de investigación en arquitectura, tras el anterior que tuvo su auge entre la transición de 1960 a 1970.

Notas

¹ Autor de un primer levantamiento de centros de investigación en arquitectura, realizado entre 1971 y 1972, William C. Miller, entonces asistente en la Universidad de Arizona, compiló dos volúmenes con un directorio anotado de centros de investigación, organizado según tres categorías: “(1) University based centers in the U.S., (2) Non-university based centers in the U.S., and (3) Foreign research centers by country.” Ver MILLER, William C. *Architectural research centers: An annotated directory*. Monticello, IL: Council of Planning Librarians, 1971; MILLER, William C. *Architectural research centers: An annotated directory – volume 2*. Monticello, IL: Council of Planning Librarians, 1972.

² La experiencia pionera en la investigación de Llewelyn-Davies en la Division for Architectural Studies de la Nuffield Foundation permite presentar resultados desde esta perspectiva, llevándolo a presentar la hipótesis de que un conocimiento más profundo correspondería a un proyecto más adecuado. No deja de ser, no obstante, una correlación de causa-efecto parcial en lo que toca a la práctica de la arquitectura, cuyos procesos no son conducentes con tal linealidad de presupuestos.

³ EISENMAN, Peter. *The formal basis of modern architecture*. PhD Thesis. Cambridge: University of Cambridge, 1963. EISENMAN, Peter. *The formal basis of modern architecture*. Edición Facsimile. Baden, Switzerland: L. Müller, 2006.

⁴ ALEXANDER, Christopher. *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press, 1964.

⁵ BANHAM, Reyner. 1960: Stocktaking. *The Architectural Review*. vol 127, núm. 756, 1960, p. 100.

⁶ A finales de 1973, el IAUS da inicio a un ciclo de producción cultural a través de la publicación de *Oppositions* y de la curación de un conjunto significativo de exposiciones que perdurará durante cerca de diez años, concretamente hasta el fin del IAUS en 1984. La perspectiva de los estudios inicialmente basados en programas de investigación sería sintonizada, a partir de 1974, para una investigación entre la teoría y la crítica de la cultura arquitectónica.

⁷ La primera síntesis es realizada en 1971, en *Casabella*, en un número especial del Instituto, titulado *The City as an Artifact*. Ver CASABELLA. *The City as an Artifact*, *Casabella*, núm 359-360, 1971.

⁸ Además de Peter Eisenman, figuraban Joseph Rykwert, Mario Gandelsonas, Kenneth Frampton, Joachim Mantel, Gregory Gale, Thomas Schumacher, Stanford Anderson, Elizabeth Cromley, Robert Slutzky, William Ellis, Beth Speker, Emilio Ambasz, Victor Caliendo y Suzanne Frank.

⁹ Tal vez por eso, de entre las investigaciones internacionales desarrolladas sobre el IAUS las menciones a Cabral de Mello sean escasas o inexistentes, con la excepción del libro IAUS, *the Institute for Architecture and Urban Studies: an insider's memoir*. Ver FRANK, Suzanne. *IAUS, the Institute for Architecture and Urban Studies: an insider's memoir*. Bloomington: AuthorHouse, 2010.

¹⁰ La ida de Cabral de Mello a Nueva York resulta de un primer contacto con Peter Eisenman en uno de los Pequeños Congresos, en Vitoria en 1968, donde Álvaro Siza presenta su trabajo. En este congreso Eisenman presenta la conferencia *Syntactic Structures*, que desarrolla en una segunda conferencia en el Colegio de Arquitectura de Barcelona.

¹¹ Gandelsonas y Agrest llegan a Nueva York después de haber estado en el *Centre de Recherche d'Urbanisme*, en París, entre 1967 y 1968. Durante este periodo, Agrest escribe una tesis sobre la calle como un sistema de significación y comunicación, titulada *La Structure Urbaine Considérée en Fonction de la Communication, la Pratique et l'Apprentissage*, que sería actualizada para incluir la publicación *On Streets* (ver ANDERSON, Stanford (ed.). *On streets*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991. Edición original, 1986). De este modo, vemos cómo la teoría de la arquitectura en América estaba siendo construida a partir de una cultura de investigación sin una geocultura única, sino a partir de líneas de pensamiento que procedían de otros pensamientos disciplinares, en contextos como el francés y el italiano, y que se extendían hasta Argentina, de donde vinieron Ambasz o Susana Torre.

¹² La financiación por el NIMH (referencia MH21896-01) sólo fue concedida por un año, con inicio en septiembre de 1972 y fin en agosto de 1973, cuando gran parte de los estudios exploratorios ya habían sido escritos en *working papers*. La apreciación era hecho por el *Center for Studies of Metropolitan Programs* del NIMH. La condición de clarificar la metodología de la propuesta y de los objetivos del estudio se encontraba expresa en los contenidos y en el informe de progreso, que integraba la candidatura de renovación de financiación, enviada el 15 de enero de 1973. No obstante, acabaría por ser atribuida, conforme con la información fechada el 22 de junio de 1973. EISENMAN, Peter; GANDELSONAS, Mario; AGREST, Diana; CABRAL DE MELLO, Duarte. *Program in*

Generative Design: Grant Application. NIMH - National Institute of Mental Health. The Institute for Architecture and Urban Studies Archive. Canadian Centre for Architecture. No publicado. Janeiro 1973.

¹³ Del inglés respectivamente, *shapes* y *signs*.

¹⁴ EISENMAN, Peter; GANDELSONAS, Mario; AGREST, Diana; CABRAL DE MELLO, Duarte. op.cit. p. 17.

¹⁵ La explicación metodológica y organizativa buscaba la complementariedad de interpretaciones teóricas basadas en una metodología que se construía a partir de diferentes formulaciones sobre un mismo objetivo o problemática: *"We have defined a general objective for the program with four sub-components which relate directly to that objective; each sub-component exploring a different but parallel road to the objective. The background for the program is presented in terms of both the general objective and then each sub-component presents a specific background which reviews the literature and current work which specifically relates to its specific objective."* EISENMAN, Peter; GANDELSONAS, Mario; AGREST, Diana; CABRAL DE MELLO, Duarte. op.cit. p. 52.

¹⁶ Los intereses de investigación de cada uno eran presentados de la siguiente forma: *Linguistic Models Applied to Architecture* (Eisenman), *Linguistics applied to Urban Design* (Cabral de Mello), *Semiology and the Structure of Meaning Applied to Environmental Design* (Gandelsonas), *Semiology: The Structure of Meaning and Form applied to Environmental Design* (Agrest).

¹⁷ *"We have had preliminary discussions with Mr. Michael Connaly [sic], Editorial Director of the MIT Press, about publication. He is interested in publishing a series of monographs on the work of the program in generative design. We are now developing a prospectus for the MIT Press on this work. These publications would be an attempt to publish a coherent body of theory related to the nature of the environment. We are hoping to have two of these monographs ready for publication by September of 1973."* EISENMAN, Peter; GANDELSONAS, Mario; AGREST, Diana; CABRAL DE MELLO, Duarte. op.cit. p. 76.

¹⁸ En el informe de la cuarta subcomponente, a cargo de Cabral de Mello, puede leerse la siguiente referencia bibliográfica: *"Meaning and Functional Systems of the Built Environment" (1972) IAUS, i.w.p.-10 in editing for publication in The Institute's magazine, Oppositions.*" CABRAL DE MELLO, Duarte. *Sub-component Four: The development of a general model which is capable of explaining the system of relations between changes possible in the built environment and what at the same time remains unchanged, i.e., its permanences.* The Institute for Architecture and Urban Studies, Archivo personal de Duarte Cabral de Mello, no publicado, 1972, p. 19.

¹⁹ En 1972 refería una publicación que tenía en curso con el título *"Structuralism in Portugal"*, que integraría una recopilación de síntesis sobre la semiótica y el estructuralismo en el mundo: *Structuralism around the World*, de la colección "Approaches to Semiotics" de la editora Mouton y que, tal como los artículos escritos durante su estancia en Nueva York, no llegaría a ser publicada.

²⁰ En su tesis, *El barroquismo en Montjuic*, Echenique había desarrollado una investigación sistemática acerca de las viviendas precarias que se propagaban por la topografía de Montjuic, en Barcelona. Esta investigación integraba un levantamiento analítico de algunas de esas viviendas a partir del diseño de ejemplos y un estudio sociológico detallado de las familias que allí habitaban. Ver ECHENIQUE, Marcial. *El barroquismo de Montjuic*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 1965.

²¹ Cabe destacar que en el momento en que se iniciaba este estudio, investigaciones similares habían tenido lugar años antes en otros contextos. La descripción de la estructura urbana espacial a través de diferentes metodologías había sido experimentada por D. L. Foley y Melvin Webber en Estados Unidos, en 1964, y un año más tarde Ira S. Lowry y Britton Harris presentaban una descripción de partes de la estructura de la ciudad de Pittsburgh a través de modelos matemáticos. Efectivamente, estos últimos modelos irían a ser igualmente relevantes para la investigación en el *Universities Study*.

²² En agosto de 1968 David Crowther y Walton Lindsay se habían sumado al proyecto de investigación, llegados del *Ministry of Housing and Local Government* (MOHLG), de donde aportaron todos los datos necesarios para el test de formulación teórica. Con la cooperación del MOHLG era posible testar el modelo teórico a partir de una situación real, en Reading, y probar su eficacia. De este modo se creaba un modelo matemático estático susceptible de ser aplicado en el análisis de ciudades diversas, sintetizado por Echenique, Crowther y Lindsay en el *working paper 26, Development of a model of urban spatial structure*.

²³ ECHENIQUE, Marcial. "The City Scale: An approach to urban studies". *Architectural Design: Models of Environment*. vol. XLI, núm 5. May 1971, p. 276.

²⁴ Los estudios de las formas construidas, a través de representaciones simbólicas, habían encontrado en Cambridge el lugar para la creación de una línea de investigación, que era entonces compartida por otros investigadores como Michael Batty y Erlet Cater en la Urban Systems Research Unit del Departamento de Geografía en la Universidad de Reading; o Richard Barras, Brian McLoughlin y Martyn Cordey-Hayes en el Centre for Environmental Studies, en Londres.

²⁵ Esta conferencia tuvo lugar en el Churchill College entre el 22 y el 26 de julio de 1974.

²⁶ MARCH, Lionel. "Models, modes and mores". En: *Urban development models: LUBFS conference proceedings number 3*. Lancaster: Construction Press, 1975, p. 310.

²⁷ Diplomado en julio de 1972 por la ESBAL, Mário Krüger finalizará su formación con un Informe de Prácticas en el que integraba un pensamiento teórico sobre el planteamiento universitario. Con la finalización de este informe, Mário Krüger pondría rumbo a Inglaterra, más concretamente a la Universidad de Birmingham, en octubre de 1972. De esta forma daba continuidad a su investigación académica en el Department of Transportation and Environmental Planning, adquiriendo un Master of Science a partir de un estudio sobre métodos de proyecto en el contexto de las viviendas de bajo coste bajo da orientación de P. D. Kirkland.

²⁸ En esta conferencia, un modelo de Lisboa era dado a conocer por Nuno Portas, Pedro Gerales y Fernando Pereira. Cabe destacar que cuando tuvo lugar esta presentación, sólo habían pasado tres meses desde el 25 de abril de 1974 en Portugal y Portas ya era Secretario de Estado de Vivienda y Urbanismo. Ver PORTAS, Nuno; GERALDES, Pedro; PEREIRA, Fernando. *A model of Lisbon*. En: *Urban development models: LUBFS conference proceedings number 3*. Lancaster: Construction Press, 1975, p. 203-216.

²⁹ STEADMAN, Philip. *The automatic generation of minimum-standard house plans. Working Paper 23*. Cambridge: University of Cambridge, Centre for Land Use and Built Form Studies, 1970.

³⁰ Tal como Krüger referiría en su libro *Teorías y Analogías en Arquitectura: "As teorias baseadas em analogias substantivas geralmente invocam argumentos de natureza climática, cultural, econômica ou tecnológica para explicar as formas dos agrupamentos dos edifícios ou, ainda, assumem hipóteses 'naïffes' acerca do papel desempenhado pela forma urbana na estruturação do ambiente construído."* KRÜGER, Mário. *Teorias e analogias em arquitetura*. São Paulo: Projeto, 1986, p. 44.

³¹ De acuerdo con Philip Steadman: *"Krüger's empirical work in determining values for and relations between certain of these measures, enables him successfully to simulate, by means of a probabilistic model, the distribution of numbers and types of building arrays (types, that is, distinguished by their connections), throughout a series of zones or cells representing the map of the whole city of Reading."* STEADMAN, Philip. *Architectural Morphology: An Introduction to the Geometry of Building Plans*. London: Pion, 1983, p. 245.

³² Defendida en enero de 1978, la investigación de Mário Krüger (1978) *An approach to built-form connectivity at an urban scale* sería publicada en un conjunto de cinco artículos en la revista *Environment & Planning B*, editada por Lionel March desde 1974. Ver KRÜGER, Mário. "An approach to built-form connectivity at an urban scale: system description and its representation". *Environment and Planning B*, nº6, 1979, p. 67-88.

³³ VAN EYCK, Aldo. En: KRÜGER, Mário. "An approach to built-form connectivity at an urban scale: modelling the disaggregation of built-forms by types". *Environment and Planning B*, nº 8, p. 57.

³⁴ Comunicación en conferencia: M. Krüger, *A investigação em arquitetura, 21 de Setembro 2012*. Colégio das Artes da Universidade de Coimbra.

³⁵ MARCH, Lionel. *Parallel Lines*. En: CAROLIN, Peter; DANNATT, Trevor (eds.) *Architecture, education and research: The work of Leslie Martin: papers and selected articles*. London: Academy Editions, 1996, p. 119.

Bibliografía

ALEXANDER, Christopher. *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press, 1964.

ANDERSON, Stanford (ed.). *On streets*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991. Edición original, 1986.

BANHAM, Reyner. 1960: *Stocktaking*. *The Architectural Review*. vol 127, núm.756, 1960, p. 93-100.

CABRAL DE MELLO, Duarte. *Meaning and Functional Systems of the Built Environment*. *IAUS wp 10*. The Institute for Architecture and Urban Studies, Archivo personal de Duarte Cabral de Mello, no publicado. Marzo 1972.

CABRAL DE MELLO, Duarte. *Sub-component Four: The development of a general model which is capable of explaining the system of relations between changes possible in the built environment and what at the same time remains unchanged, i.e., its permanences*. The Institute for Architecture and Urban Studies. The Institute for Architecture and Urban Studies, Archivo personal de Duarte Cabral de Mello, no publicado. Marzo 1972.

CASABELLA. *The City as an Artifact*, Casabella, núm 359-360, 1971.

ECHENIQUE, Marcial. *El Barraquismo de Montjuic. Tesis Doctoral*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 1965.

ECHENIQUE, Marcial. "The City Scale: An approach to urban studies". *Architectural Design: Models of Environment*. vol. XLI, núm 5. Mayo 1971, p. 276.

EISENMAN, Peter. *The formal basis of modern architecture. PhD Thesis*. Cambridge: University of Cambridge, 1963. EISENMAN, Peter. *The formal basis of modern architecture*. Edición Facsimile. Baden, Switzerland: L. Müller, 2006.

EISENMAN, Peter; GANDELSONAS, Mario; AGREST, Diana; CABRAL DE MELLO, Duarte. *Program in Generative Design: Grant Application*. *NIMH - National Institute of Mental Health. The Institute for Architecture and Urban Studies Archive*. Canadian Centre for Architecture. No publicado. Enero 1973.

FRANK, Suzanne. *IAUS, the Institute for Architecture and Urban Studies: an insider's memoir*. Bloomington: AuthorHouse, 2010.

GIL, Bruno. *Culturas de Investigação em Arquitectura: Linhas de pensamento nos centros de investigação, 1945-1974*. Tese de Doutoramento em Arquitectura, Universidade de Coimbra, Abril 2017.

KRÜGER, Mário. "An approach to built-form connectivity at an urban scale: system description and its representation". *Environment and Planning B*, n°6, 1979, p. 67-88.

KRÜGER, Mário. "An approach to built-form connectivity at an urban scale: modelling the disaggregation of built-forms by types". *Environment and Planning B*, n° 8, p. 57-72.

KRÜGER, Mário. *Teorias e analogias em arquitetura*. São Paulo: Projeto, 1986, p. 44.

MARCH, Lionel. "Models, modes and mores". En: *Urban development models: LUBFS conference proceedings number 3*. Lancaster: Construction Press. 1975, p.301-321.

MARCH, Lionel. *Parallel Lines*. En: CAROLIN, Peter; DANNATT, Trevor (eds.) *Architecture, education and research: The work of Leslie Martin: papers and selected articles*. London: Academy Editions. 1996, p. 119.

MILLER, William C. *Architectural research centers: An annotated directory*. Monticello, Il: Council of Planning Librarians, 1971.

MILLER, William C. *Architectural research centers: An annotated directory - volume 2*. Monticello, Il: Council of Planning Librarians, 1972.

PORTAS, Nuno; GERALDES, Pedro; PEREIRA, Fernando. *A model of Lisbon*. En: *Urban development models: LUBFS conference proceedings number 3*. Lancaster: Construction Press, 1975, p. 203-216.

STEADMAN, Philip. *The automatic generation of minimum-standard house plans*. Working Paper 23. Cambridge: University of Cambridge, Centre for Land Use and Built Form Studies, 1970.

STEADMAN, Philip. *Architectural Morphology: An Introduction to the Geometry of Building Plans*. London: Pion, 1983.

Pies de foto

[1] Logotipo del Centre for Land Use and Built Form Studies. LUBFS, 1967.

[2] Logotipo del Institute for Architecture and Urban Studies. IAUS, 1967.

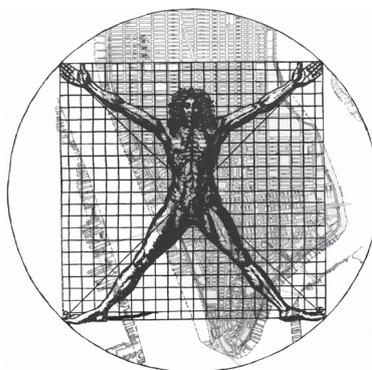
[3] Tabla con una muestra de 6 de los 30 centros de investigación abordados en la presente investigación, 2017.

[4] Ejemplares de *Oppositions* y *Working Papers del Generative Design Program*. IAUS. Archivo personal de Duarte Cabral de Mello.

[5] Mário Krüger y Nuno Portas. Coimbra, 2013. Fotografía por el autor.



[1]

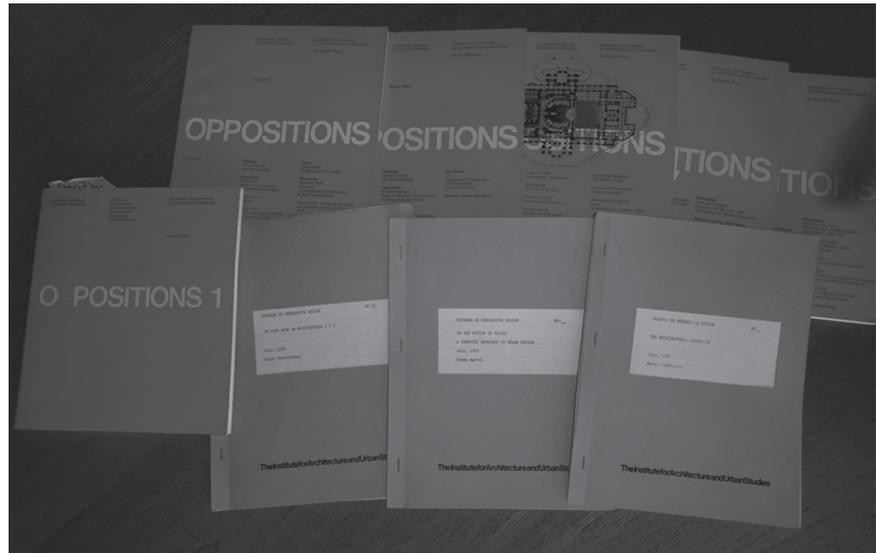


[2]

[3]

CENTROS DE INVESTIGAÇÃO

Centro de Investigação	Filiação	Localização	Fundação	Dominio	Equipa
01 Housing Research Center (HRC)	Cornell University	E.U.A., Nova Iorque, Ithaca	1950 (desde 1969, Center For Housing And Environmental Studies(CHES))	Estudos Funcionais e de Sociologia na Habitação	Fundador: Glenn H. Beyer Principais Investigadores: Alexander Kira, ...
02 Center for Urban and Regional Studies (CURS)	School of Architecture and Planning, Massachusetts Institute of Technology	E.U.A., Massachusetts, Cambridge	1952-1959	Estudos urbanos e regionais	Director: Louis B. Wetmore Principais Investigadores: Gyorgy Kepes Kevin Lynch Walter Isard, ...
03 Division for Architectural Studies (DAS)	Nuffield Foundation	Reino Unido, Londres	1954	Estudos Arquitectónicos no Programa Hospitalar e Laboratorial	Fundador: Richard Llewelyn-Davies Director: Richard Llewelyn-Davies Principais Investigadores: John Weeks Walter Goddard, John Musgrove, ...
04 Bureau d'études sociotechniques (BES) - Centre d'Étude des Groupes Sociaux (CEGS)	Centre National de la Recherche Scientifique	França, Paris	1954-1966 (desde 1966, Centre de Sociologie Urbaine)	Estudos de Sociologia Arquitectónica	Fundador: Paul-Henry Chombart de Lauwe Principais Investigadores: Claude Cornuau, Maurice Imbert, Bernard Lamy, Jacques Retel, Paul Rendu
05 Department of Tropical Architecture (DTA)	Architectural Association	Reino Unido, Londres	1954 (1961-1966, Department of Tropical Studies; 1967-1971, Department of Development and Tropical Studies)	Estudos Arquitectónicos para os Trópicos	Fundador: Maxwell Fry Director: Maxwell Fry (1954-1957), Otto Koenigsberger (1957-1971)



[4]



[5]