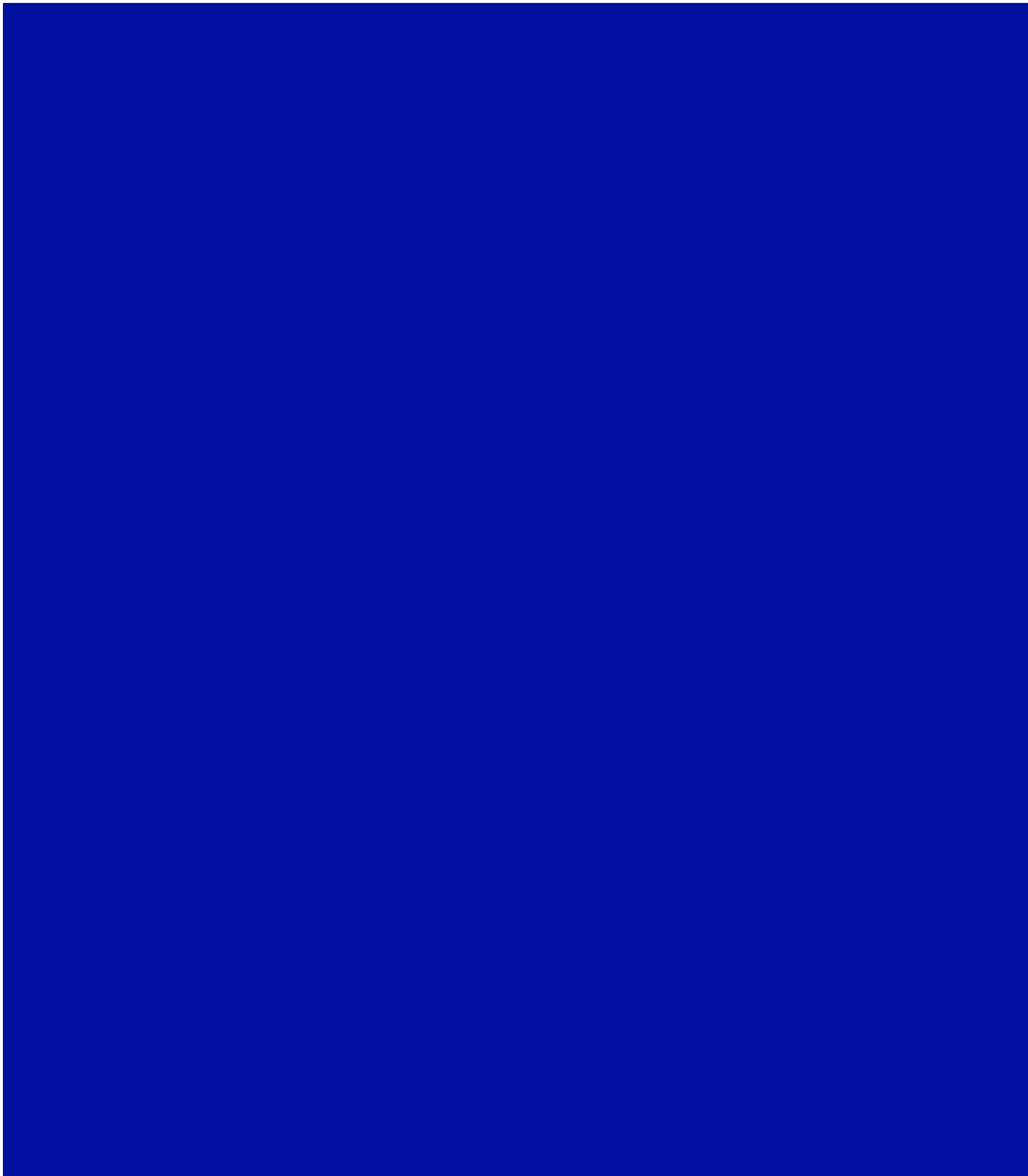


***¿qué pasó
con el enfoque de
sistemas?***
*orígenes y difusión
internacional de la
arquitectura escolar de
sistemas (1945-1973)*

PEDRO BARRÁN CASAS¹

¹ Pedro Barrán Casas es arquitecto y doctorando de la primera cohorte (2014-2016) del doctorado FADU-Udelar (Montevideo), facultad donde enseña e investiga.



Introducción En mayo de 1976 la revista *Architectural Design* se tituló: «Whatever happened to the systems approach?». Naturalmente, allí se ensayó una respuesta, pero es confusa. Hoy, con más perspectiva histórica, buscaré dar una respuesta menos operativa:

primero, rastrearé los orígenes del enfoque de sistemas, luego, su difusión internacional y, finalmente, plantearé algunas interrogantes sobre su influencia en el Río de la Plata.

¿En qué consiste ese enfoque? Los conceptos de *systems approach*, *systems building* y *systems architecture* fueron habituales en la literatura sobre arquitectura pública en la década del sesenta, y también su versión en castellano: «arquitectura sistémica» o «sistemática», o simplemente «arquitectura de sistemas». Esta incluso llegó a tener una influencia central en la producción de viviendas y equipamientos colectivos en Uruguay y Argentina durante las décadas del sesenta y setenta. Sin embargo, podemos buscar en vano esos conceptos en la historiografía canónica: no aparecen en los textos de Frampton, Tafuri, Montaner, Curtis o Cohen, aunque sí los mencionan al pasar Benévolo (1987, pp. 823, 827) y Colquhoun (2005, pp. 220-222). Podemos arriesgar una definición provisoria. Este enfoque empezó industrializando los sistemas constructivos y luego continuó sistematizando las herramientas de proyecto y todo el ciclo de producción de arquitectura. ¿Para qué? Para lograr una arquitectura masiva, objetiva y económica, a la que pudieran acceder todos y, por tanto, fuera más justa socialmente. ¿Cómo? Industrializando los componentes constructivos, modulando y estandarizando los proyectos, apuntando a definir una metodología de producción que se acerca al diseño industrial, porque

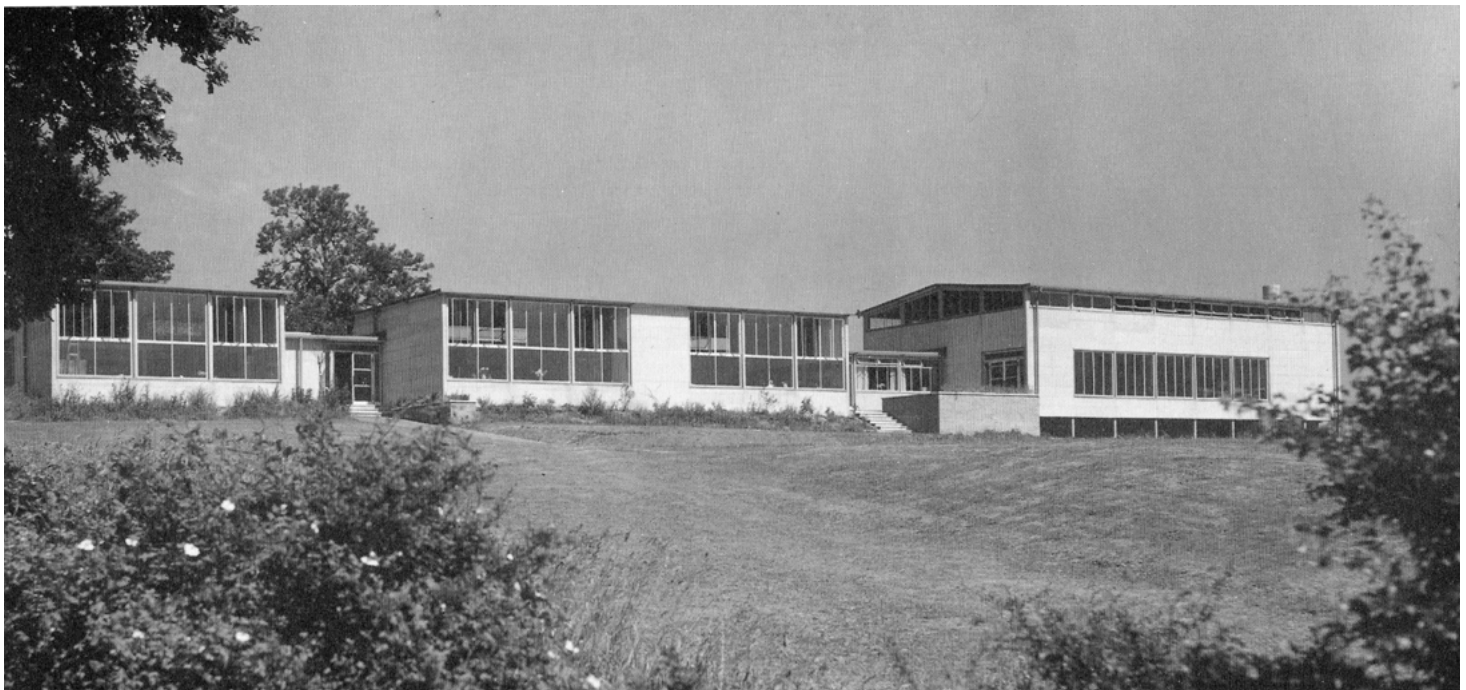
incluye investigación y desarrollo de sistemas constructivos prefabricados, construcción de prototipos, ejecución masiva y retroalimentación.

Este artículo se centrará en la arquitectura escolar, soslayando otros programas en los que también se desarrolló el enfoque, como hospitales y vivienda colectiva.

El origen: Como han mostrado Colomina *la posguerra inglesa* (2006) y Cohen (2011), entre otros, la Segunda Guerra Mundial fue un punto de inflexión para la disciplina debido a la industrialización del enfrentamiento y a la aceleración de la innovación tecnológica. Si bien los programas

de construcciones públicas en Europa en general se detuvieron y los arquitectos jóvenes fueron reclutados, las condiciones militares de urgencia, masividad, y escasez de materiales y mano de obra promovieron la creación de estructuras prefabricadas o móviles, en principio, para satisfacer la necesidad de hábitat temporal de tropas, refugiados y prisioneros, y luego disponibles para la construcción civil. Después de la guerra, Inglaterra se embarcó en una campaña de construcción masiva, más que una reconstrucción, gracias a las ambiciones sociales del partido laborista, a las nuevas posibilidades de planeamiento y las ideas arquitectónicas modernas. De hecho, parte de los arquitectos sostenían ideas políticas de izquierda y concebían la arquitectura como un servicio social que debía alcanzar a todos, no como monumento u obra de arte (Thompson, 1963).

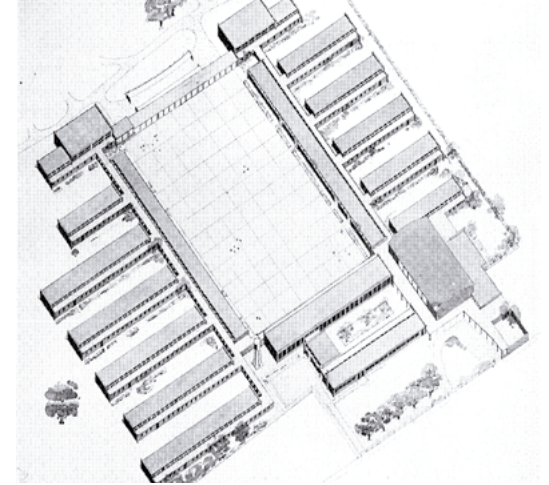
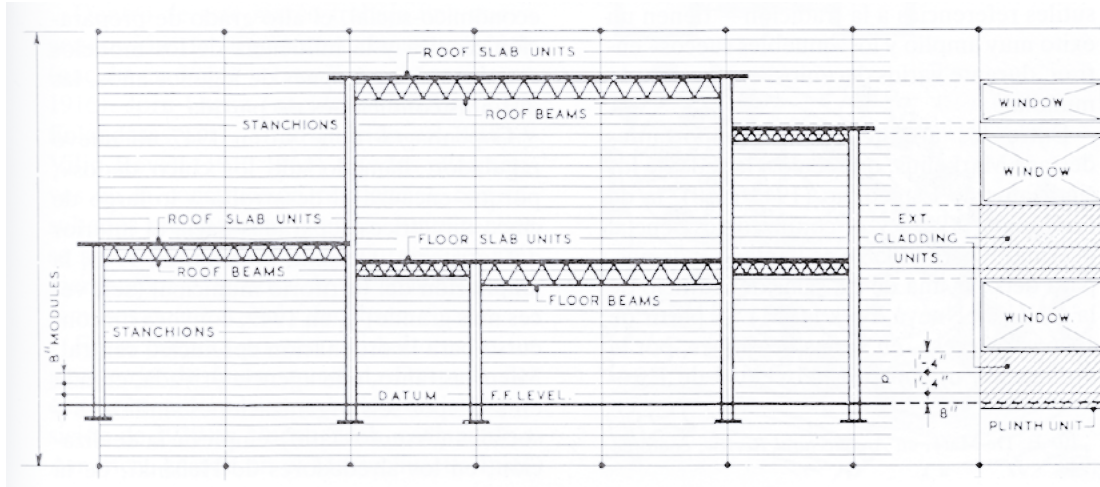
En el campo educativo, la demanda era explosiva debido al aumento de la población, a la expansión de la obligatoriedad hasta los 15 años (Butler Education Act, 1944) y al



mal estado de los edificios. En el condado de Hertfordshire, el equipo de arquitectos liderados por Herbert Aslin y Stirrat Johnson-Marshall construyó escuelas con sistemas prefabricados. Al principio, se utilizó un sistema lineal de estructura metálica liviana de módulo 8' 3", panelería de hormigón y cubierta inclinada, de la empresa Hills, lo que sólo permitía armar bloques lineales de clases con circulación a un lado, organizados en plantas extendidas de bloques paralelos (1946-1952, ilustración 1).

Finalmente, a partir de 1958, David y Mary Medd evitaron las aulas convencionales y proyectaron una variedad de áreas conectadas (ilustración 4), tales como bases para cada grupo, áreas generales para juntarlos, cuartos más cerrados para grupos pequeños que exigieran concentración, bahías para actividades prácticas especializadas y espacios exteriores cubiertos (Franklin, 2012).

Pero quizás el principal legado sea cómo sistematizaron el ciclo de producción de la administración pública al



Luego se transformó ese sistema para que tuviera cubierta horizontal y funcionara en grilla, lo que posibilitó todo tipo de plantas, cambiar niveles de piso y cubierta y tener diferentes alturas interiores (1952-1957, ilustración 2). A partir de 1950, se abordaron también escuelas secundarias, lo que complejizó el programa por las aulas especializadas tales como laboratorios y talleres. Ello condujo a usar un módulo más pequeño en planta: 3' 4", el mismo que en las construcciones ferroviarias inglesas y en el General Panel System, de Wachsmann y Gropius, en Estados Unidos (Keath, 1983).

Pero como diría el arquitecto del equipo David Medd, había que equilibrar «el niño y la fábrica» (Franklin, 2012, p. 323), es decir, no sólo pensar en sistemas prefabricados y economía de escala, sino también satisfacer las demandas de los niños y el personal docente. Por ello, antes de proyectar cada encargo, se visitaban escuelas similares y se investigaban las dinámicas educativas. Luego de las primeras obras extendidas de bloques paralelos (1947-1952, ilustración 3), la disminución del presupuesto disponible condujo a plantas compactas con pares de aulas y servicios comunes alrededor de un espacio central (1952-1962).

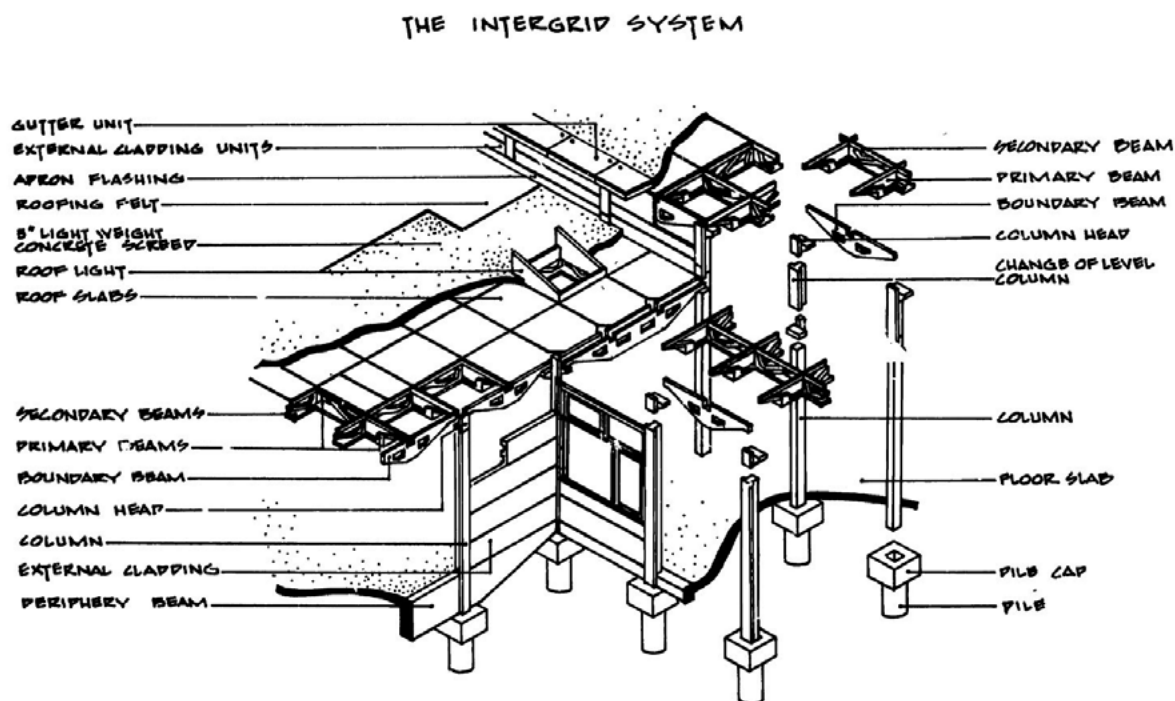
dejar de producir obras aisladas y dedicarse a un plan de construcciones que evoluciona (aprovechando las ventajas de dedicarse al mismo programa y tener un trabajo continuo y estable). Fue así que se organizó un ciclo anual: investigación sobre edificios similares, proyecto, construcción y evaluación rigurosa para mejorar al año siguiente. El equipo de trabajo incluía no sólo arquitectos y educadores, sino también fabricantes, ingenieros y metrajistas. Cada arquitecto se encargaba de un proyecto y del desarrollo de un componente por año, lo que implicaba trabajar con un fabricante en el diseño y producción del componente designado: tabiques, aberturas, equipamiento, instalaciones, cerramientos, etcétera.

En 1948, Johnson-Marshall se fue de Hertfordshire para convertirse en el arquitecto jefe del Ministerio de Educación por los siguientes ocho años. Él extendió el ciclo de producción del



condado al ministerio, esta vez, abordando la infraestructura educativa de todo el país. Para ello, creó un grupo de desarrollo: un equipo de especialistas liberado de la producción de obras para concentrarse en buscar soluciones técnicas innovadoras de aplicación general. El primer gru-

En otros países europeos también hubo experiencias sistematizadas, especialmente en el campo de la vivienda colectiva, pero pocas en infraestructura educativa. Es conocido el gran desarrollo de la prefabricación pesada basada en paneles de hormigón: se inició con el trabajo en Francia

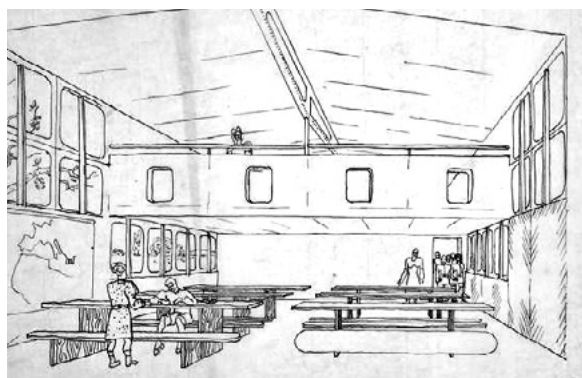


po de este tipo lo habían creado Leslie Martin y Richard Llewelyn-Davies en London, Midland and Scottish Railway (1939-1948). Luego, en 1950, London County Council creó otro más, y a fines de esa década, la mayoría de los ministerios ingleses tenía el suyo (Saint, 1987).

La práctica sistematizada de los grupos de desarrollo se acercaba al diseño industrial: desarrollo de sistemas constructivos junto con fabricantes, construcción de prototipos, evaluación con usuarios y difusión de la experiencia para que fuera usada por otras instituciones. El grupo del ministerio desarrolló cinco sistemas constructivos con cuatro industrias bélicas que buscaban reconvertirse, todos con el mismo módulo para que se pudieran intercambiar los componentes prefabricados (ilustración 5).

También construyeron prototipos y generaron normas. Sin embargo, según Saint (1987), los otros grupos de desarrollo no fueron tan exitosos: unos porque no construyeron, sólo asesoraron (por lo que no evaluaron y retroalimentaron el ciclo), y otros porque sesgaron la evaluación al tema constructivo, ya que faltó la opinión de los usuarios.

de Camus y Fougea en la empresa Citroen y Coignet, y de los ingenieros Lardon y Nielsen en Dinamarca, y después se expandió al mundo comunista con el giro de Kruschew en la política de vivienda (1954), primero en la Unión Soviética, luego en otros países del bloque, y ya con Brézhnev, en algunos países en desarrollo (De Graaf, 2017; Alonso, 2009). Finalmente, también los grandes maestros hicieron algunos proyectos de escuelas sistematizadas. Durante la guerra, Le Corbusier y Jean Prouvé hicieron un proyecto de escuela móvil, prefabricada y desmontable, para refugiados: École Volante (1940, ilustración 6).





Ya en posguerra, Jean Prouvé construyó varios prototipos, pero no se masificaron. En Estados Unidos, TAC, The Architects Collaborative, el equipo que incluía a Walter Gropius, hizo un prototipo de escuela primaria (1954, encargo de la revista *Collier's*): consistía en pabellones de cuatro aulas en cruz alrededor de un patio, que se podían combinar de diversas maneras. Cada aula tenía un lucernario, un área central con cubierta a cuatro aguas y espacios de servicio más bajos sobre las fachadas (ilustración 7). Luego de la publicación se construyeron algunas escuelas (Otto, 1963).

La experiencia norteamericana Mientras tanto, en Estados Unidos, la institución filantrópica Ford Foundation creó en 1958 Educational Facilities Laboratories (EFL), una organización dedicada a la investigación y el desarrollo que buscó

influir en la construcción de escuelas en ese país durante la década del sesenta (Brubaker, 1998). Entre otras cosas, se promovieron *schools without walls*, es decir, escuelas *open plan* profundas y sin paredes interiores, con un cuidado acondicionamiento acústico, tabiques móviles y plegables,

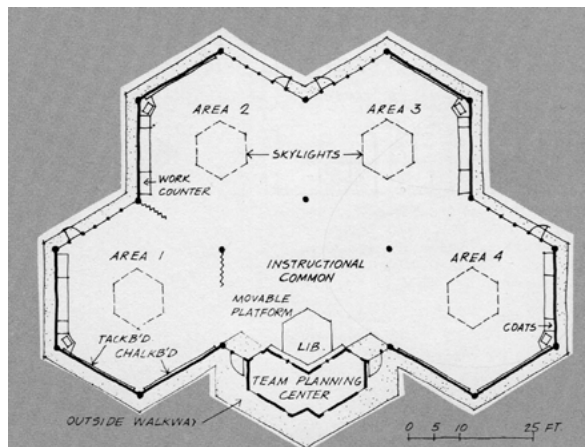


medios audiovisuales integrados e iluminación cenital (EFL, 1965, ilustraciones 8 y 9). Es evidente el vínculo con las nuevas concepciones del trabajo: las fábricas y oficinas *open plan* de esos años (Ábalos y Herreros, 1992).

Ya había antecedentes de escuelas de ese tipo. En la edición de noviembre de 1957 la revista *Life* publicó un artículo denominado «School of skylights», donde contaba el desarrollo de lucernarios en la Universidad de Michigan y su aplicación en Hillsdale High School (California, arquitecto John Lyon Reid, 1955, ilustración 10). Esa escuela también era un espacio único con tabiques móviles, tan profunda que aproximadamente la mitad de las aulas tenía aberturas al exterior y la otra mitad se iluminaba exclusivamente por lucernarios y se ventilaba por aire acondicionado. Un pie de foto sostenía que el «*Layout* fabril con 661 lucernarios hace posible grandes cantidades de espacio sin ventanas». Sin embargo, ese espacio interior vasto, homogéneo y sin jerarquías, en principio fue dividido en aulas y corredores convencionales (ilustración 11).

Gracias a las nuevas posibilidades que abrió ese tipo de escuelas, un equipo de investigación de la Universidad de Illinois, dirigido por Lloyd Trump y apoyado por la Ford Foundation, desarrolló una propuesta educativa: *Images of the Future: A New Approach to Secondary Education* (1959), que evitaba los grupos de igual tamaño y divididos por edad. Conocido como el Plan Trump, propuso reorganizar la educación secundaria en tres tamaños de grupos: individual, pequeño (entre 12 y 15 estudiantes) y grande (más de cien), y priorizó el aprendizaje individual y el uso de nuevas tecnologías audiovisuales. Así, a los cinco años de construida, Hillsdale High School fue transformada para adoptar esta organización educativa (ilustración 12). La facilidad y escaso costo de esta adaptación alimentó y legitimó la demanda de flexibilidad arquitectónica en EFL (Clinchy, 1960).

Otro desarrollo de EFL fue School Construction Systems Development (SCSD, 1961-1967), dirigido por el arquitecto Ezra Ehrenkrantz, quien había trabajado en Inglaterra en 1954 y había estado en contacto con los arquitectos de Hertfordshire. Se creó un sistema flexible y abierto cuya



School of Skylights

HILLSDALE HAS WINDOWLESS CLASSROOMS



1953 EXPERIMENT with skylights was conducted by Michigan's Dr. Robert Boyd in windowless lab.

Four years ago University of Michigan physicists (left) perfected a glass block for skylights which keeps out glaring sunlight and admits diffused steady light (LIX, May 25, 1953). The prismatic skylights have now been put to use in a number of schools including the \$3.5 million Hillside High School in San Mateo, Calif. At Hillside High many rooms have no windows at all, getting natural light from skylights (below). Rooms around the periphery of the building have skylights to augment the windows. Without window space to worry about, the school's architect, John Lyon Reul, could keep the building's shape simple and the price down. With movable partitions the whole interior could be rearranged in a matter of hours.

ILUSTRACIÓN 10.



BRIGHT CORRIDOR, illuminated by overhead day-light, has zigzag walls to avoid monotony, echoes.

ILUSTRACIÓN 11.
ILUSTRACIÓN 12.

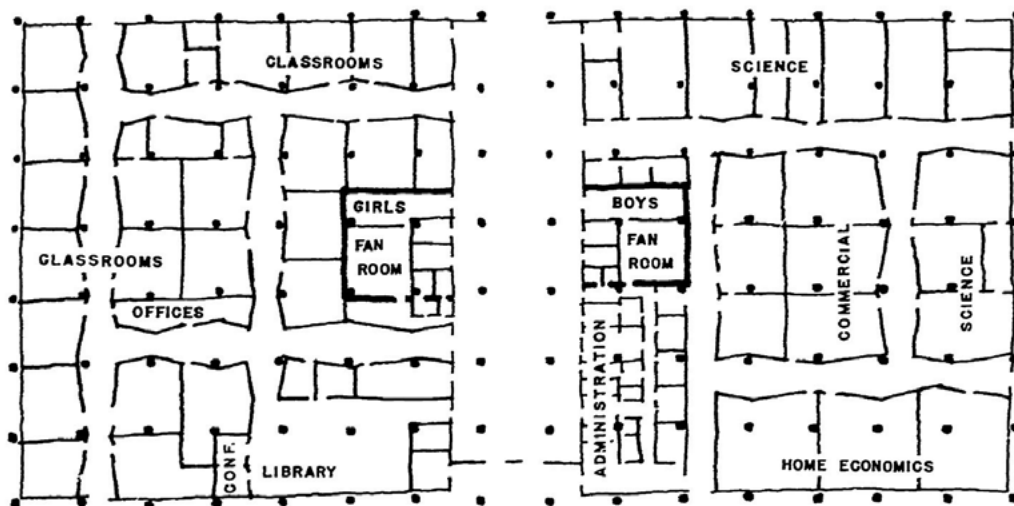
En segundo lugar, la escuela rural construida por el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) de México, dirigido por el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, la que consistía en un aula y una vivienda bajo una misma cubierta liviana (ilustraciones 15 y 16). En México se habían construido alrededor de dos mil aulas anualmente, combinando la producción industrial centralizada —estructura, aberturas— con la mano de obra por ayuda mutua y los materiales disponibles en cada región —fundación, paredes— (CAPFCE, 1960).

Ambas propuestas contrastaban con los envíos de otros países, que eran escuelas extraordinarias, demasiado grandes y caras como para ser generalizadas. El ideal de una arquitectura social, para todos y no para una élite,

coordinación modular permitió el uso de componentes de distintos fabricantes. Pero, a diferencia de los sistemas ingleses, scsd tenía grandes luces estructurales para mayor flexibilidad (entre 9 y 23 metros), no incluía fachadas, pisos ni fundaciones (que eran parte del proyecto específico), y se licitaba especificando performances, como las licitaciones militares, no dimensiones y materiales (EFL, 1967, ilustración 13).

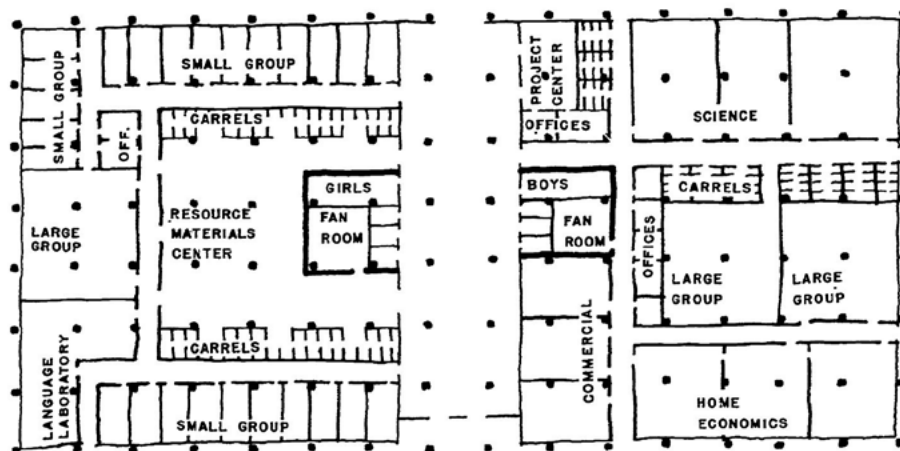
Entre 1966 y 1971, se construyeron más de mil trescientas escuelas en Norteamérica con el sistema scsd. Luego, en Toronto se desarrolló otro sistema constructivo, agregando fachadas, pisos, sanitaria y eléctrica por cielorraso en vez de por piso (Metropolitan Toronto's Study of Educational Facilities: sef); en Montreal se creó un sistema cerrado a una sola asociación de fabricantes, lo que mejoró la coordinación, pero impidió la competencia (Recherches en Aménagements Scolaires: ras); el sistema sef se continuó en Detroit para edificios de varios niveles y también se usó en Boston, etcétera (Griffin, 1971).

La difusión internacional En 1960, la Trienal de Milán propuso el tema La Casa e la Scuola, y se destacaron dos envíos. En primer lugar, la obra que hizo Consortium of Local Authorities Special Programme (CLASP), una agrupación de condados ingleses para lograr economías de escala. Era una escuela de tres clases armada en sólo nueve semanas con el sistema constructivo desarrollado por CLASP (ilustración 14).

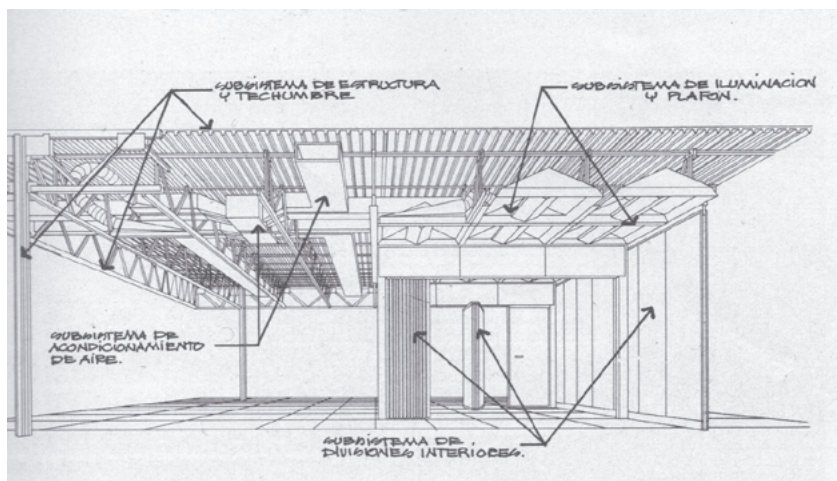


tuvo gran aceptación entre los organizadores italianos, la mayoría de izquierda, como, por ejemplo, los comunistas del Gobierno provincial, por lo que la escuela CLASP obtuvo el Gran Premio con Menzione Speciale. Fue así que el enfoque de sistemas obtuvo enorme difusión y se publicó en la mayoría de las revistas de arquitectura de la época.

A fines de los cincuenta y principios de los sesenta, los organismos internacionales como la Unesco y la OCDE



postulaban la educación como el medio para lograr el desarrollo de los países: se fomentaba la planificación económica del sistema educativo y se aplicaban técnicas científicas de administración e innovaciones tecnológicas. En el campo de la infraestructura, la Unesco recomendó difundir las experiencias inglesa y norteamericana en los países en desarrollo por medio de centros regionales. Para ello, se organizó en Londres la Conferencia Internacional de Edificios Educativos en 1962, donde se crearon la Unidad de Arquitectura para la Educación en París y los tres centros regionales: uno para África, otro para Asia y el Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina (Conescal), el que se estableció en México en 1963. A su vez, la OCDE también apuntó a difundir esas experiencias entre sus países miembros, porque concluyó que las oficinas dedicadas a la arquitectura escolar estaban demasiado ocupadas con la producción y no contaban con personal ni recursos para hacer investigación y desarrollo. Fue así como la Unesco y la OCDE promovieron grupos nacionales de



desarrollo (GND), para que coordinaran con la planificación educativa y económica, planificaran las construcciones escolares (unificar la información, acordar normas, objetivos y cómo realizarlos) y proyectaran y construyeran prototipos (escuelas experimentales con nuevos sistemas constructivos y costos muy cuidados). En 1963, la OCDE acordó crear GND en Portugal, España y Yugoslavia, y al año siguiente, en Grecia y Turquía. A su vez, el director del Conescal hizo una gira por Latinoamérica en 1964 y acordó la creación de GND en México, El Salvador, Perú, Chile, Colombia, Panamá y Argentina en 1965 (Sánchez, 1966). El objetivo del Conescal era atender la masividad sin perder calidad, y para ello, se

sistematizó un ciclo de producción muy riguroso. Las herramientas eran la industrialización de la construcción: coordinación modular y prefabricación de componentes, y la sistematización del proyecto concentrando los elementos (estructura, servicios, instalaciones) para generar espacios flexibles, fluidos y versátiles. El proceso de producción definía tres etapas. En la primera, se analizaban las actividades educativas, se generaban la programación educativa y la arquitectónica, y se culminaba con un proyecto genérico que daba normas y criterios generales.

La segunda etapa ajustaba ese proyecto a las condiciones particulares: físicas y geográficas (terreno, clima, orientación), y a los medios existentes (disponibilidad de materiales, tradición constructiva, calificación de la mano de obra, recursos financieros). Finalmente, la tercera etapa consistía en la evaluación de la escuela durante el uso, para luego perfeccionar el proyecto genérico y comenzar el ciclo nuevamente (Marini y Reyes, 1967).

Análisis y conclusiones La Unesco y la OCDE enfatizaron las similitudes entre las experiencias inglesa y norteamericana, y pretendieron continuarlas en países con menos desarrollo industrial. Sin embargo, esas experiencias

tenían diferencias importantes. La inglesa y las continuaciones promovidas por la Unesco y la OCDE provenían del sector público, mientras que EFL se autodescribió como una «filantropía agresiva» del sector industrial privado (Armsey, 1976, p. 9). La inglesa fue una experiencia multidisciplinaria, que incluyó fabricantes y arquitectos, pero también educadores, tanto en las etapas de investigación como en la evaluación posocupación. En cambio, en Norteamérica se tendió a priorizar el desarrollo tecnológico de la industria de la construcción, subestimando la propuesta educativa.

Por eso, la arquitectura escolar inglesa se basó en una selección de prácticas «progresistas» (Maclure, 1984), fue diluyendo los límites de las aulas y, finalmente, propuso una variedad de subespacios de diferente carácter (los ya mencionados: base, cuarto, bahía, trabajo general, terraza). Sin embargo, al cruzar el Atlántico, las escuelas se radicalizaron y disolvieron sus límites interiores por completo:



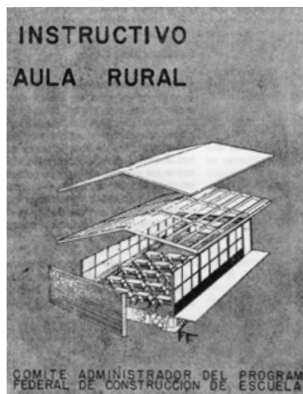


ILUSTRACIÓN 15.

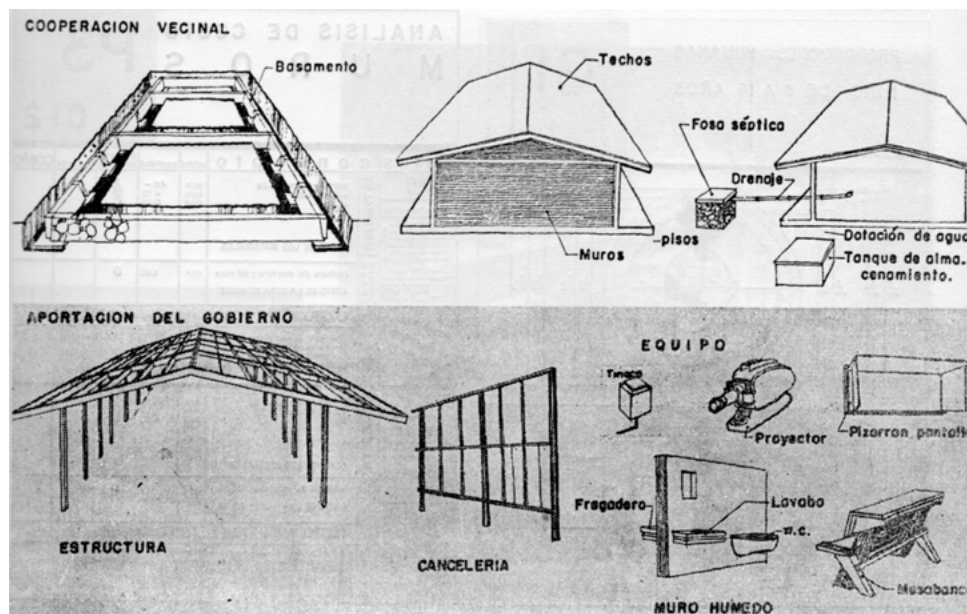
un espacio único, profundo, iluminado por la cubierta, con aire acondicionado y subdividido por particiones desmontables. Por tanto, frente a los espacios variados, articulados y a escala de los niños de los ingleses, EFL propuso un espacio indeterminado, uniforme y de flexibilidad total. Si bien estas *schools without walls* alentaron el trabajo en

equipo de los maestros y el contacto de niños de diferentes grupos y edades, también provocaron dificultades de concentración y ambientes demasiado ruidosos, y la flexibilidad no fue tan utilizada como se había previsto.

Por otro lado, al difundirse el enfoque de sistemas en países en desarrollo, el centro en la prefabricación fue desplazándose a la sistematización del ciclo de producción. Se alentó a que las obras no se consideraran de forma aislada, sino que se planificaran programas masivos de construcciones que pudieran evolucionar. La forma de trabajo dejó de basarse en la creación artística y se acercó al diseño industrial: planificación, investigación y desarrollo como etapas previas al proyecto, y luego de la ejecución, evaluación para perfeccionar la siguiente generación. En el campo del proyecto, se separó el proyecto genérico del sistema de los proyectos particulares y se dejó de pensar en composiciones cerradas para proponer sistemas flexibles que pudieran cambiar y crecer. También se soslayaron las demandas de representación de la obra pública y se privilegió la performance (especialmente el confort ambiental) y la optimización de recursos (principalmente económicos). Todo ello desplazó una estética basada en la forma acabada, el objeto unitario, coherente y cerrado a otra fundada en el proceso o sistema abierto. Finalmente, el arquitecto como profesional liberal cambió al integrarse a los aparatos del Estado: se diluyó su autoría, dejó de considerarse un genio o artista y pasó a ser simplemente parte de un equipo de funcionarios que se identifican con la institución en la que trabajan.

Epílogo La Segunda Guerra Mundial destruyó la ilusión de que el progreso técnico generara siempre un futuro mejor, pero también originó poderosos desarrollos tecnológicos que se transfirieron a la construcción civil. La industrialización de la construcción, que había

ILUSTRACIÓN 16.



sido idealizada en el período de entreguerras como posible solución al problema de la vivienda y del acceso a la educación y la salud, se convirtió en una realidad en los países centrales. Volviendo a la pregunta de la *Architectural Design*, «¿qué pasó con el enfoque de sistemas?», en definitiva, tuvo sus ventajas y limitaciones. Fue una arquitectura comprometida socialmente, que apuntó a un planteo más objetivo de los problemas y sus soluciones (heredera de la *Neue Sachlichkeit*), que buscó la certeza, la eficiencia y la economía. El enfoque sistémico permitió que se pudiera planificar mejor, calcular el costo de la infraestructura y hasta predecir su performance ambiental y energética. También tendió a homogeneizar y disciplinar la arquitectura, haciéndola más previsible, lo que tuvo sus ventajas respecto a nivelar su calidad y dar identidad a las políticas públicas, pero, por otro lado, impidió proyectos más creativos, resultó difícil de aplicar en situaciones extraordinarias, tuvo limitaciones expresivas y fue difícil de adaptar a contextos consolidados. Cuando el Conescal empezó a difundir el enfoque de sistemas en América Latina, ya había muchas décadas de experiencia en arquitectura escolar. ¿Qué pasó con el enfoque de sistemas en esta región con menos desarrollo industrial? ¿Por qué se convirtió en un enfoque tan trascendente en Argentina y Uruguay? ¿Aquí también se separó el proyecto del sistema de los proyectos específicos?, ¿las aulas diluyeron sus límites?, ¿y la institución sustituyó al arquitecto como autor? Sobre todo eso trata mi tesis de doctorado.

Bibliografía

- ABAD GRIJALVA, G. (1965). «Editorial. El Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina», *Revista Conescal*, 1, agosto.
- ALONSO, P. (2009). «A panel's tale», *AA Files*, n.º 59.
- BANHAM, R. (1965). «A home is not a house», revista *Art in America*, pp. 70-79.
- CAPFCE (1960). *Escuela rural con casa para el maestro*. México: Secretaría de Educación Pública.
- CLINCHY, E. (1960). *Hillsdale High School. Profiles of Significant Schools*. Nueva York: EFL.
- COHEN, J.-L. (2011). *Architecture in Uniform: Designing and Building for the Second World War*. Montreal: CCA.
- COLOMINA, B. (2006). *La domesticidad en guerra*. Barcelona: Actar. Colquhoun, A. (2005). *La arquitectura moderna, una historia desapasionada*. Barcelona: Gustavo Gili.
- CONESCAL (1967). «Los G. N. D. en acción», *Revista Conescal*, 7: «Planeamiento de las construcciones escolares».
- DE GRAAF, R. (2017). *Four Walls and a Roof*. Cambridge: Harvard University Press. EFL (1965). *Schools without Walls. Profiles of Significant Schools*. Nueva York: EFL.
- (1967). *SCSD: the Project and the Schools*. Nueva York: EFL.
- (1968). *Educational Change and Architectural Consequences*. Nueva York: EFL.
- EHRENKRANTZ, E. (1969). «What's happening to SCSD – and why», *Nation's Schools*, 83-84, pp. 55-57.
- FRANKLIN, G. (2012). «Built-in variety: David and Mary Medd and the child-centred Primary School 1944-80», revista *Architectural History*, 55, pp. 321-367.
- GRIFFIN, C. W. (1971). *Systems. An Approach to School Construction*. Nueva York: EFL.
- IRA, GRUPO (1973). «Proyectar con sistemas», *Summa*, 61, abril, pp. 53-73.
- JUDT, T. (2011). *Postguerra: una historia de Europa desde 1945*. Madrid: Taurus.
- KEATH, M. (1983). *The Development of School Construction Systems in Hertfordshire 1946-64*. Londres: Ph. D. History and Theory of Architecture in the 20th Century, Thames Polytechnic.
- MACLURE, S. (1984). *Educational Development and School Building*. Londres: Longman.
- MARINI, R. M., Y REYES, M. (1967). «Los diseños de desarrollo», *Revista Conescal*, 8: «El diseño del edificio escolar».
- MINISTRY OF EDUCATION (1949). «New Primary Schools», *Building Bulletin*, 1, Londres, His Majesty's Stationery Office.
- (1960). *Britain's New Schools*, XII Triennale of Milano. Londres: His Majesty's Stationery Office.
- OTTO, K. (1963). *School Buildings 1*. Londres: Illiffe Books.
- REID, J. L. (1960). «Two loft schools: new instruments of education», revista *Architectural Record*, febrero.
- SAINT, A. (1987). *Towards a Social Architecture. The Role of School Building in Post-War England*. New Haven: Yale University Press.
- SÁNCHEZ, Á. (1966). «Los Grupos Nacionales de Desarrollo de las construcciones escolares en la región latino americana», *Revista Conescal*, 3: «Enseñanza media».
- SCSD, SCHOOL PLANNING LAB, STANFORD UNIVERSITY (1962). *British Prefabricated School Construction*. Nueva York: EFL.
- THOMPSON, P. (1963). *Architecture: Art or Social Service?* Londres: Young Fabian Pamphlet.
- UNESCO (1996). *Architecture for Education*. Recuperado de <<http://www.unesco.org/education/pdf/BAT0029>>.

IMÁGENES Y FUENTES

- ILUSTRACIÓN 1: primera generación de escuelas lineales con el sistema Hills: Essendon School, Hertfordshire, 1947-1948. Fuente: Saint, 1987, p. 72.
- ILUSTRACIÓN 2: corte y fachada del sistema Hills mejorado. Fuente: Benévolo, 1987, p. 827.
- ILUSTRACIÓN 3: ejemplo de proyecto lineal: Headstone Lane Comprehensive School, Pinner, Middlesex, 1947. Fuente: Saint, 1987, p. 114.
- ILUSTRACIÓN 4: ejemplo de variedad de subespacios, en este caso, para 50 niños: Finmere Primary School, Oxfordshire. David y Mary Medd, 1959. Fuente: Maclure, 1984, p. 165.
- ILUSTRACIÓN 5: Sistema Intergrid, desarrollado en el Development Group del Ministry of Education. Fue el primero de estructura de hormigón pretensado, a diferencia de los anteriores que eran de estructura metálica (Hills, BAC y Brockhouse). Fuente: SCSD, 1962, p. 69.
- ILUSTRACIÓN 6: École Volante. Le Corbusier y Jean Prouvé, 1940. Fuente: Fundación Le Corbusier, n.º 18071.
- ILUSTRACIÓN 7: Flexible Elementary School. TAC (The Architects Collaborative), 1954. Fuente: Otto, 1963, p. 73.
- ILUSTRACIONES 8 Y 9: ejemplo de escuela *open-plan*: Granada Community School, planta y foto. Fuente: EFL, 1965, pp. 22 y 28.
- ILUSTRACIÓN 10: artículo de revista *Life*, 18 de noviembre de 1957, p. 119.
- ILUSTRACIONES 11 Y 12: PLANTAS DE HILLSDALE HIGH SCHOOL, EN SAN MATEO, CALIFORNIA. John Lyon Reid, 1955. Primero, la planta original; luego, la adaptada al Plan Trump. Fuente: Clinchy, 1960, p. 14.
- ILUSTRACIÓN 13: diagrama del sistema de SCSD. Fuente: *Revista Conescal*.
- ILUSTRACIÓN 14: escuela primaria construida en Milán con el sistema CLASP. Fuente: <<http://www.triennale.org>>.
- ILUSTRACIONES 15 Y 16: aula-casa rural en México. CAPFCE, 1958-1960. Fuente: CAPFCE, 1960.