

Figura 0 Modelo inglés de diseño industrializado, sistematizado tipo Clasp. Fuente: SCEE, 1987.



Secuencia: "Valparaíso Sporting Club" de Viña del Mar
Fotos: Marco y Cristina Maino

TIPIFICACIÓN: EXPERIENCIA DE MASIFICACIÓN E INNOVACIÓN EN EL DISEÑO DE EDIFICIOS ESCOLARES PÚBLICOS, CONSTRUIDOS ENTRE LAS DÉCADAS DEL 60 Y 80 EN CHILE¹

TIPIFICATION: THE EXPERIENCE OF MASSIFICATION AND INNOVATION IN THE DESIGN OF PUBLIC SCHOOL BUILDINGS BUILT IN CHILE BETWEEN THE DECADE OF THE 1960S AND THE 1980S¹

Claudia Torres Gilles², Pablo Rojas Böttner³

RESUMEN

Las edificaciones escolares diseñadas desde 1960 en Chile dan cuenta de las innovaciones formales, espaciales y tecnológicas desarrolladas por la Sociedad Constructora de Establecimientos Educacionales. A partir de esos años, estas innovaciones en los modelos arquitectónicos fueron propiciadas por organismos internacionales que gestaron políticas de masificación de la educación como respuesta a una sociedad altamente demandante, influyendo en toda Latinoamérica, en los modelos arquitectónicos, los fundamentos pedagógicos y los procesos de ejecución de las escuelas. En este contexto, las obras chilenas, transitan desde los diseños "tipológicos", inspirados en el funcionalismo y racionalismo de la arquitectura moderna, a la racionalización constructiva de proyectos "tipificados", diseñados con sistemas modulares, seriados y estandarizados, permitiendo lograr la cobertura nacional del sistema escolar. Analizando estas obras como experiencia arquitectónica, se observa que la implementación de modelos educativos innovadores en el sistema público se aplican incipientemente, prevaleciendo aspectos tecnológicos de economía de costos para un diseño masivo y eficiente.

Palabras clave: **arquitectura escolar, tipificación, sistemas modulares, modernidad, sistemas constructivos.**

ABSTRACT

School buildings designed since 1960 in Chile give an account of the formal, spatial and technological innovations developed by the Educational Establishments Construction Company. Since those years, these innovations in architectural models have been promoted by international organizations that have developed educational massification policies in response to a highly demanding society, which in turn have influenced architectural models, pedagogical foundations, and school processes in all of Latin America. In this context, Chilean projects range from "typological" designs inspired by the functionalism and rationalism of modern architecture, to the constructive rationalization of "typified" projects designed with modular, serialized, standardized systems that make it possible to achieve national coverage of the school system. Upon analyzing these projects as an architectural experience, it can be seen that the implementation of innovative educational models in the public system is at an early stage, and that cost-saving technological decisions prevail to produce an efficient, large-scale design.

Keywords: **school architecture, typification, modular systems, modernity, construction systems.**

Artículo recibido el 15 de agosto de 2017 y aceptado el 21 de diciembre de 2017
DOI: <https://doi.org/10.22320/07196466.2017.35.052.03>

[1] Investigación realizada con el financiamiento de FONDECYT de Iniciación 2016, Proyecto N°11160322, CONICYT Chile.

[2] Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile, Santiago, Chile. claudiatorres@uchilefau.cl

[3] Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile, Santiago, Chile. parojas@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las obras de arquitectura escolar realizadas durante el pasado siglo XX pueden ser entendidas ya sea como creaciones experimentales o como respuesta masiva a políticas de desarrollo social. En el primer caso, la producción de cada obra se realizó mediante el diseño de arquitectos que lograron la composición de espacios para el desarrollo de procesos cognitivos particulares, abordándolos más allá de los modelos educativos establecidos oficialmente. En general, son casos singulares, como por ejemplo, el diseño la “Escuela experimental Malvin⁴” de Montevideo, la cual cuenta con unos “toboganes que permiten descender desde el piso superior al patio de forma lúdica” y con “espacios anexos a las aulas para trabajos en grupos reducidos” (Cardellino, Vargas y Araneda, 2017:104), o bien, la Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano⁵ en Córdoba (Figura 1) en la cual “bajo un gigantesco plegado de hormigón armado sostenido por enormes parrillas, se agrupan racimos de aulas, zigzags de rampas y patios-terrazas” (Grementieri y Schdmit, 2010:111).

Como segundo caso (Figura 2), y marcadamente a partir de la década del 60, el derecho y obligatoriedad de la educación fue uno de los pilares fundamentales de desarrollo en países que debieron asumir procesos de reconstrucción por posguerras o conflictos políticos, así como en aquellos que debieron cumplir objetivos de progreso en cuanto naciones modernas, como ocurrió en la mayoría de los países latinoamericanos.

En Chile, durante la citada década, se inicia un proceso de incorporación de nuevas generaciones de arquitectos⁶ que apuestan por la incorporación de “tipologías arquitectónicas inéditas para su tiempo, especialmente en torno a la idea de sistema” (Exxs, 2013). A los cambios normativos y legislativos de los años sucesivos⁷, se debe incluir las modificaciones en los idearios sociales y políticos de las décadas siguientes, cuando el país pasa violentamente de un gobierno socialista a una dictadura militar (1973-1990) en la cual el modelo educacional se vio influido por el liberalismo, lo que se tradujo en el proceso de municipalización de la enseñanza.

Comprendiendo este contexto, se abordará en este artículo el estudio de los proyectos de este período, como parte de una investigación en curso de mayor alcance⁸, en la que se plantea como uno de sus objetivos la caracterización de los modelos arquitectónicos construidos entre 1960 y 1987, por la Sociedad Constructora de Establecimientos Educativos (SCEE), en el entendido de que los proyectos de la etapa anterior (1937-1960) ya han sido abordados con anterioridad

[4] Escuela ubicada en Montevideo, diseño del arquitecto uruguayo Scasso, construida en 1932.

[5] Proyecto en Córdoba, concursado y diseñado por los arquitectos Osvaldo Bidinost, Jorge S. Chute, José M. Gassó, Mabel Lapacó, Martín Meyer, en 1968.

[6] Este argumento ha sido remarcado en entrevistas realizadas a los arquitectos L. Prat, V. Pereda y A. Junemann, en las que dan cuenta de las diferencias que tenían con sus predecesores, J. Aracena y G. Hidalgo, en la SCEE.

[7] Por ejemplo, la ley N° 15.676, de 1964, en la que el presidente Alessandri establece un Plan Nacional de Edificios Escolares, creando un Consejo Asesor del Plan y una Comisión Técnica, integrada por la SCEE.

[8] Investigación Fondecyt titulada: “Evaluación de procesos patológicos en la arquitectura moderna en Chile: Comportamiento de sistemas constructivos tradicionales y experimentales diseñados por la SCEE, 1937-1987”.

(Torres, Valdivia y Atria, 2015; Junemann, 1999). Para ello, se presenta un análisis de dicha caracterización, abordando estos modelos de creación arquitectónica en Chile, como respuesta a las necesidades de diseño masivo y en correspondencia con las teorías del aprendizaje de la época y los planteamientos de organismos internacionales.

Las obras estudiadas se enmarcan dentro de la arquitectura local donde la racionalización constructiva toma el protagonismo; proyectos escolares concebidos como obras seriadas, propias de procesos industrializados, en las cuales se privilegia la flexibilidad, homogeneidad y neutralidad, sobre el funcionalismo espacial y la diferenciación formal de los volúmenes.

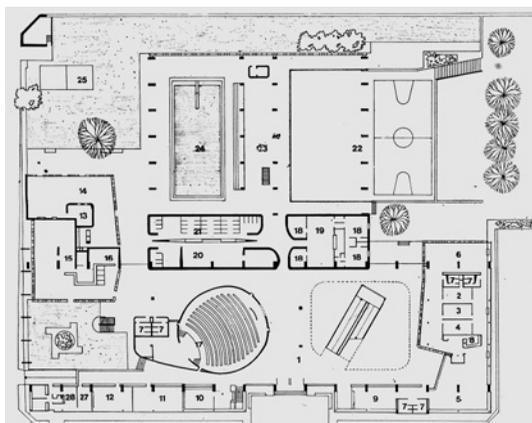
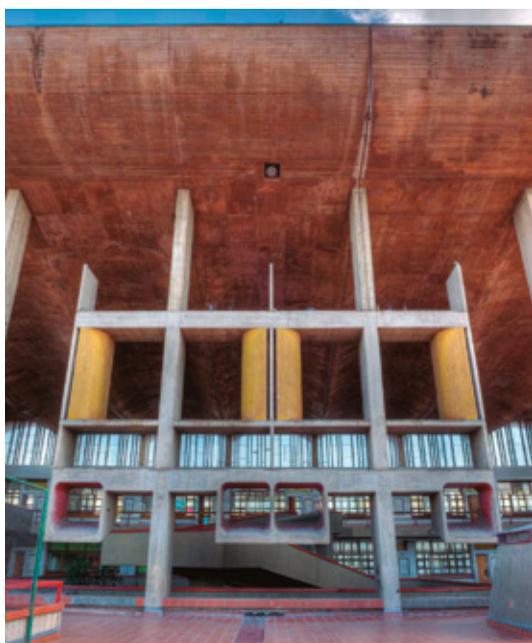


Figura 1 Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano. Fuente: Grementieri y Schmit (2010: 111).

MÉTODO

En este artículo se presentan avances de la investigación mencionada, en que inicialmente se ha desarrollado un proceso de documentación, mediante informes técnicos, textos y artículos de la misma SCEE, planimetría y especificaciones técnicas de los proyectos, existentes en archivos de las Direcciones de Obras Municipales, bibliotecas universitarias y en el Archivo Nacional. Se ha considerado también como fuente primaria, artículos publicados en revistas de la época por arquitectos que integraron la SCEE. Además, se han revisado documentos publicados por arquitectos que han investigado localmente la producción de la SCEE, específicamente en la zona norte del país (Galeno, 2008; Valenzuela, 2016) y publicaciones generales relacionadas a la arquitectura escolar de la época tanto en Chile (Exss, 2013), como en América latina.

En base a este material se han descrito y clasificado los tipos y los edificios escolares según cada modelo identificado. Este material ha permitido contextualizar el diseño arquitectónico en la época histórica y las políticas públicas nacionales e internacionales.

Complementariamente, se han desarrollado entrevistas semiestructuradas a arquitectos que se desempeñaron como profesionales en distintas unidades de la SCEE, especialmente desde el año 1960 en adelante.

Por último, se ha realizado un trabajo de campo, accediendo a las edificaciones escolares y así, entre otras labores, contrastar mediante observación dichos edificios con los proyectos planificados, caracterizando además los modelos arquitectónicos y constructivos.

UNA POLÍTICA LATINOAMERICANA PARA LA ARQUITECTURA ESCOLAR

Durante los años de entre y posguerras, se ponen de manifiesto en la arquitectura de los países latinoamericanos postulados funcionalistas, higienistas y racionalistas como lenguaje común en las obras de arquitectura pública que promovían la modernización de los Estados. Se abarca, además de la vivienda y la salud, a la educación de la población infantil como uno de los principales pilares de las políticas de desarrollo social, dictándose leyes más amplias de obligatoriedad de la educación escolar y lográndose, a partir de la Ley N°3.654 de 1920⁹ y la Reforma Educacional de 1965¹⁰, gestionar, coordinar y sistematizar planes organizados de edificación escolar.

A diferencia de otros países de la región, donde el diseño de los locales escolares públicos se lleva a cabo mediante concursos de arquitectura, encargo directo, o bien, mediante grupos de profesionales de reparticiones

[9] Ley Chilena de Educación Primaria Obligatoria.

[10] Reforma impulsada por el presidente Frei Montalva en que se aumenta la cobertura educacional desde la prebásica al modelo de enseñanza media, similar al que existe hoy en día. Esta ley sólo mantiene la obligatoriedad de la enseñanza básica.

públicas (CONESCAL,1964), en Chile fue la Sociedad Constructora de Establecimientos Escolares (SCEE)¹¹ quien como empresa público-privada se hizo cargo mayoritariamente de dichos proyectos.

Entre 1960 y 1965 la población de América Latina, como continente, acusaba el más alto índice de crecimiento del mundo (SCEE, 1970: 45), con altos índices de migración a las zonas urbanas. Esto significó que la demanda de locales escolares para los gobiernos de turno fuese un problema masivo de primera importancia, haciéndose primordial el combate del analfabetismo, la educación de la población infantil y, con ello, el aumento de la superficie construida de espacios educativos. Adicionalmente, en Latinoamérica el problema se complejizaba al afrontar una población dispersa en una geografía con diversos climas y topografía, y unos Estados con recursos limitados, incapaces de asumir esta misión con total autonomía presupuestaria.

Tales antecedentes fueron tomados en cuenta por organismos internacionales, como la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) que desde 1951 crea la "Comisión de Construcciones Escolares"¹², la cual, en conjunto con UNESCO, elabora informes y planes abocados principalmente al diseño de locales escolares en zonas rurales. Luego (1963), y de forma específica, UNESCO y el Gobierno de México crean para América Latina la CONESCAL¹³; organismo autónomo que, patrocinado por la OEA, se convirtió en un centro de investigación "en el campo de las construcciones escolares y, además, colaboraba prestando asesorías técnicas docentes a los Gobiernos de América Latina que lo requerían" (Mac Clure, 1986:28). De esta manera, bajo el velo de la "integración latinoamericana", basada en el "pensamiento estructuralista de desarrollo económico" fomentado por la CEPAL (Briceño, Quintero, y Ruiz, 2013) y CONESCAL, se llevan a cabo seminarios y cursos en los cuales se reunía especialistas de todos los países latinoamericanos, tanto arquitectos, ingenieros y pedagogos, como economistas y sociólogos.

Tanto la SCEE (1987), como el arquitecto Oscar Mc Clure (1986) dan cuenta de las relaciones establecidas entre arquitectos latinoamericanos, así como de la transmisión de experiencias y conocimiento respecto de los sistemas prefabricados, modulares y estan-

darizados que se iban elaborando en los diferentes países¹⁴, tanto desde los aspectos formales y técnicos, como pedagógicos. Del mismo modo, dan cuenta de la influencia que genera la presentación, durante el Tercer Seminario de CONESCAL realizado en Chile, en 1968, de la experiencia de arquitectos y pedagogos del Consejo Británico en sus diseños industrializados de posguerra (Sistema Tipo Clasp) (Figura 3). Mac Clure, como asistente al evento, menciona a propósito:

"Las presentaciones acentuaron la inquietud por romper con los esquemas tradicionales de crecimiento lineal y de formaciones de bloques paralelos en los diseños, sustituyéndolos por nuevos conceptos de multidireccionalidad, como los que ya se experimentaban en Gran Bretaña y Estados Unidos. Estos antecedentes sirvieron de modelo para la ejecución de algunos proyectos experimentales realizados en el país". (1986: 29)

En cuanto a los modelos arquitectónicos, en el caso particular de Chile, se puede apreciar que, a partir de esta época se asumen de modo incuestionable postulados de diseño comunes a la cultura arquitectónica internacional, los que de forma progresiva trazan nuevas relaciones espaciales en los conjuntos escolares, tanto a nivel urbano en su contexto inmediato, como en sus espacios interiores (Figura 4). Esto inclusive se asume en proyectos privados de arquitectura escolar, tal como se da cuenta en el emblemático proyecto del colegio Saint George de Santiago (1968)¹⁵, el cual se diseña en base a una trama de módulos multidireccionales (Atria *et al.*, 1970; Exss, 2013), de modo similar a los adoptados por la SCEE, en la Escuela Industrial de Recursos del Mar, Iquique (SCEE, 1987:71).

Estas nuevas relaciones se perciben particularmente en la distribución libre de los volúmenes en los terrenos, las diversas vinculaciones espaciales entre ellos, la abstracción de un lenguaje formal, de trama ortogonal, que alude fuertemente a la tecnología del modelo constructivo-estructural, y la reordenación e inclusión de los nuevos programas funcionales según requerimientos de modelos educativos que intentan incorporar los antiguos postulados de la "Escuela Nueva"¹⁶, o bien, basados en la psicología de la Gestalt. De esta manera, se plantearon diseños que buscaron generar cambios hacia modelos de una "escuela activa" donde, más que un espacio para enseñar, se crearan espacios para aprender.

[11] Creada bajo la Ley N° 5989 de enero de 1937. Esta Sociedad se origina en un modelo mixto con capitales públicos y privados, operando de forma directa con los Ministerios de Educación y de Hacienda.

[12] Esta comisión elabora un primer informe, en 1955, titulado L'École et ses problèmes: première rapport établi par la Commission des Constructions Scolaires à la demande de L'Unesco y, posteriormente, en 1959, la Charte des constructions scolaires.

[13] Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina y el Caribe, creado en 1963 y terminado en 1985. En él se trataba de vincular a los profesionales que en una u otra forma estaban trabajando en construcciones escolares en los distintos países de América Latina, otorgando becas de estudio, organizando seminarios e intercambiando publicaciones y experiencias.

[14] Por ejemplo, sistemas SEF, RAS y EBS de Canadá y el sistema SCSD de EEUU, constituidos por varios subsistemas independientes que conforman el total.

[15] Proyecto diseñado por los arquitectos Manuel Atria, José Antonio Gómez, Francisco Lira y Gustavo Munizaga.

[16] Movimiento que nace como doctrina pedagógica en Europa a fines del s. XIX, a través de pensadores como J.J. Rousseau y luego, a inicios del s. XX, se desarrolla con Montessori. Tiene diversas vertientes, entre ellas a J. Dewey con las Escuelas Progresivas en EEUU. Este movimiento se concentra en las especificidades de la personalidad del niño y sus habilidades prácticas intelectuales.

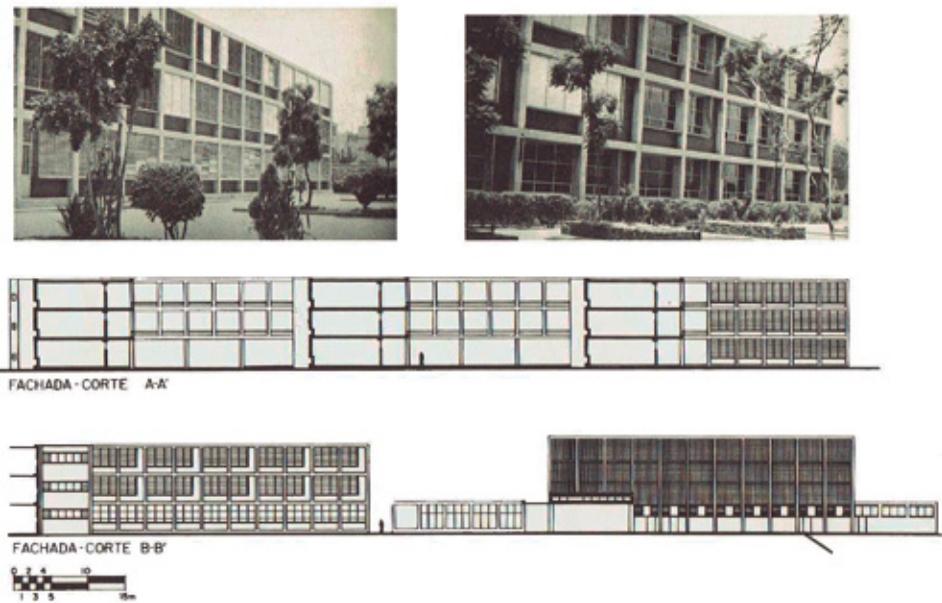


Figura 2 Fotografías y elevaciones de la Escuela Nacional Preparatoria "Insurgentes" (1965), México, D.F. Fuente: CONESCAL (1968: 150).

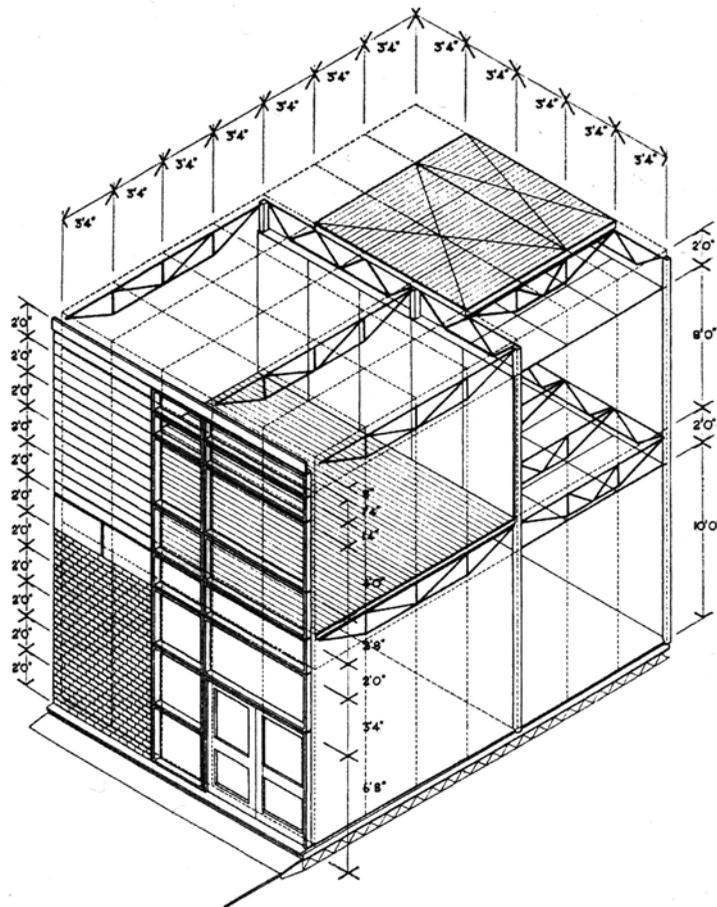


Figura 3 Modelo inglés de diseño industrializado, sistematizado tipo Clasp. Fuente: SCEE (1987: 11).

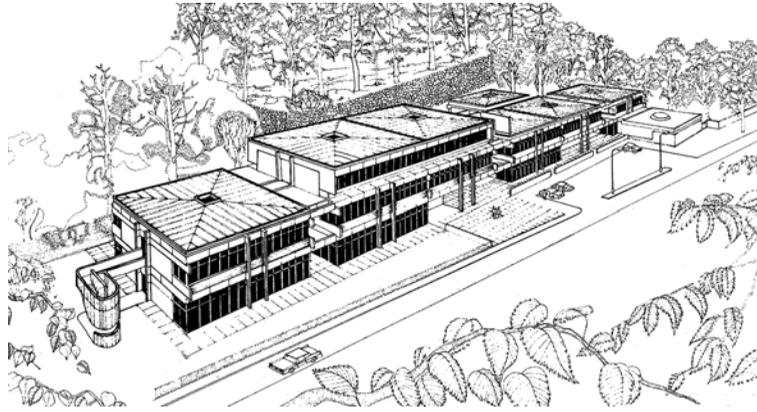


Figura 4 Proyecto del actual Liceo Eduardo de la Barra en Valparaíso. Fuente: SCEE (1975:26).

“El ambiente para aprender no solo remite al espacio de aula sino que se expande al resto del edificio escolar y sus exteriores. De este modo, el edificio escolar se proyecta con espacios flexibles que se extienden para fomentar la práctica educativa no formal” (Cardellino, Vargas y Araneda, 2017:109).

En ese sentido, se entiende “la escuela moderna como un espacio de aprendizaje construido a partir de dimensiones políticas, arquitectónicas, pedagógicas y sociales” (Moniz, 2013:124).

En general, se asume aquí que estas innovaciones arquitectónicas se pueden analizar desde las dicotomías entre los espacios formales e informales propios de los conjuntos escolares. Consecuentemente, se comprende como “espacios formales” aquellos básicos donde se realizan las principales actividades pedagógicas en grupos reducidos o controlados de alumnos (aulas, biblioteca, laboratorios, gimnasios, salones de actos, zonas de aseo, etc.) y aquellos espacios donde se organiza y administra el establecimiento escolar (oficinas, salas de profesores, etc.). Los “espacios informales”, de acuerdo a Moniz, “son los espacios servidores de carácter comunitario donde las personas (estudiantes, profesores y funcionarios) se encuentran, conversan, juegan y aprenden” (2013:134), como por ejemplo, los patios, corredores, jardines, comedores, salas de reuniones, etc.

La extensa producción de obras escolares de la SCEE en Chile, permite profundizar tanto en los tipos, como en las innovaciones constructivas de los espacios formales e informales, dando pie a una reflexión en torno a las

formas de concebir el proyecto arquitectónico durante el siglo XX y, en particular, la arquitectura escolar como espacio de experimentación formal y constructiva.

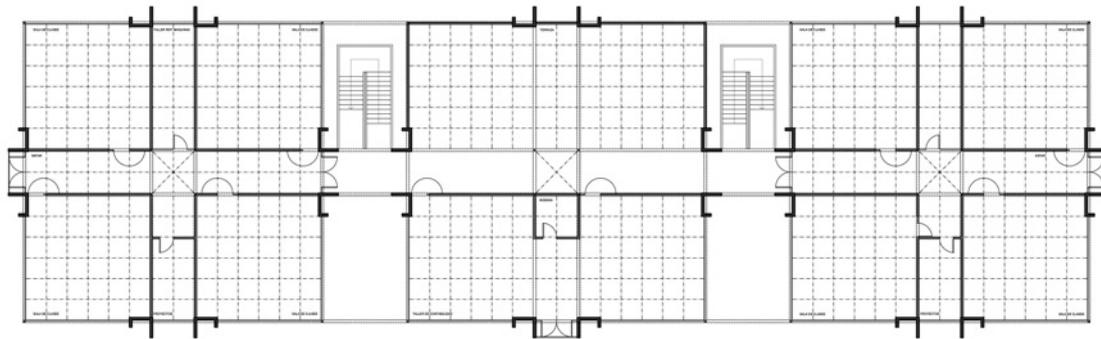
LA S.C.E.E. Y LA MASIFICACIÓN ESCOLAR

Entre 1937 y 1987, el diseño de las edificaciones escolares públicas chilenas, se desarrolló de manera centralizada¹⁷, a cargo de la SCEE, como organismo nacional de carácter técnico, autónomo y responsable de dotar al país de establecimientos escolares y solucionar su déficit. Ellos planificaban, diseñaban y eran los encargados de administrar la ejecución de los proyectos de recintos escolares a lo largo del país, asunto que significó una crítica de parte de la comunidad de arquitectos colegiados, por el monopolio en el diseño de dichos proyectos (Briceño, 1978), debido a que no se gestionaban en base a proyectos concursables y tampoco de forma particular. No obstante, gracias a la especialización de los equipos profesionales y técnicos de esta oficina, se pudo alcanzar un nivel de gestión de proyectos y recursos de forma eficiente, para lograr abordar la demanda de superficie construida que se requería a nivel nacional.

La labor arquitectónica llevada a cabo por la SCEE se puede separar en dos periodos: desde sus inicios, en 1937, hasta 1960/65, y desde esos años hasta su final, en 1987¹⁸. Las obras de ambas épocas se diferencian com-

[17] La Dirección de Arquitectura del MOP desarrolló proyectos de arquitectura escolar simultáneamente a la SCEE, sin embargo, eran dispersos y no respondían a una planificación a nivel nacional.

[18] En el año 1987, bajo el gobierno militar, se municipalizan los establecimientos escolares y se pone fin a la SCEE.



PLANTA DE ARQUITECTURA 3º NIVEL

Figura 5 Modulación de local escolar tipo 510, Instituto Superior de Comercio Francisco Araya Bennett de Valparaíso (1972). Fuente: Redibujado Tania Basterrica en base a planos de archivo DOM Valparaíso.

parativamente tanto en sus procesos creativos, de ejecución, como en los resultados arquitectónicos alcanzados. Esto se hace evidente al observar la resolución formal, estética y constructiva de la obra arquitectónica (Torres y Maino, 2015), así como al analizar la manera de abordar el proceso de diseño arquitectónico en relación los modelos educativos de la época.

A partir de la década del 60, la demanda masiva de espacios educativos generada por los cambios sociales antes mencionados y la influencia de las organizaciones y la política internacional, obligan a revisar y cuestionar el diseño escolar que se elaboraba en base a modelos tipológicos, debido al incumplimiento de las metas anuales planificadas desde el Ministerio de Educación. En particular, las consecuencias del terremoto y maremoto de Valdivia de 1960¹⁹ y la lentitud en la concreción de los Planes anuales de edificación escolar, hicieron crítico el modo de trabajo tradicional de la SCEE. Esta situación les obligó a cambiar la modalidad de enfrentar los proyectos arquitectónicos, haciendo necesario construir mayor cantidad de locales escolares, con más rapidez y al menor costo posible. Las comunicaciones y contactos internacionales entre profesionales de América Latina, EEUU y Europa, permitieron asimilar rápidamente la experiencia de otros países. Este intercambio de experiencias facilitó la elaboración de proyectos “tipificados” de arquitectura, que repetían una misma propuesta en cualquier contexto geográfico; esto, considerando las ya existentes condiciones de industrialización, normalización y transporte en el país (Figura 5 y 6).



Figura 6 Modulación de local escolar tipo 510, Instituto Superior de Comercio Francisco Araya Bennett de Valparaíso (1972). Fuente: Claudia Torres.

[19] Terremoto de mayor intensidad registrado en el mundo hasta ahora, cuya magnitud fue de 8.5 (Ms), 9.5 (Mw), según el Centro Sismológico Nacional de Chile.

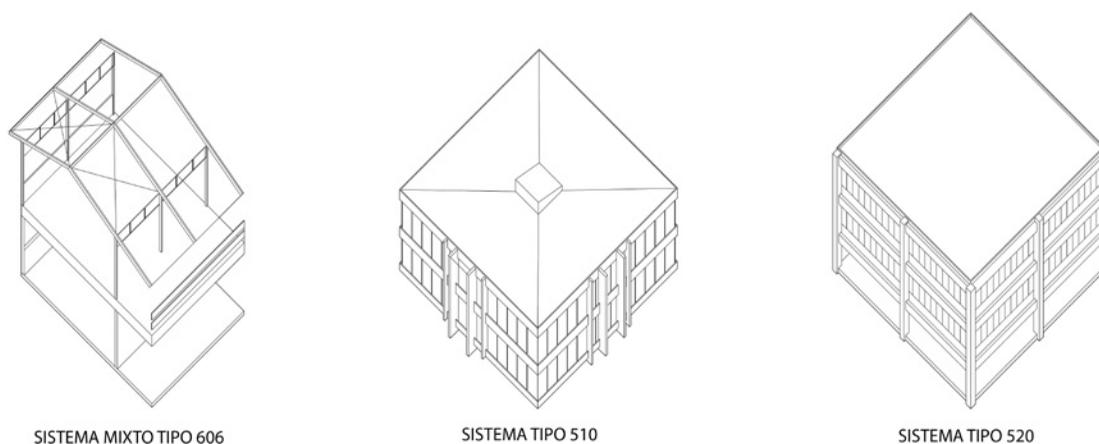


Figura 7 Isométricas de diferentes tipos arquitectónicos diseñados por la SCEE. Fuente: Redibujado Pablo Rojas en base a esquemas de SCEE, 1987.

La tipificación fue entendida como la “construcción en serie de un tipo arquitectónico”, tal como prodigaban a principios de s. XX los alemanes Muthesius “Typisierung” o W. Gropius respecto de las “construcciones en masa” (Pevsner, 2000:38). Al fijarse normas de diseño, buscándose la optimización de soluciones espaciales y constructivas, se da coherencia a la economía de costos de la construcción.

Así, en la década de los 60 la Sociedad Constructora comienza a utilizar sistemas industrializados, prefabricados y modulares en proyectos tipo (como patrones), según modalidad constructiva y modo de asociación espacial (Figura 7). Se llegaron a ejecutar 4.845 obras en este segundo periodo, 8 veces más que en el periodo anterior (SCEE, 1987: 14).

Como parte de las innovaciones de la época, se creó dentro del Departamento de Arquitectura de la SCEE, una unidad de Investigación²⁰ y Experimentación, además del Taller de Arquitectura propiamente tal. Según consta en informes de la SCEE (1987:14), la investigación se orientó hacia la reducción de costos, la rapidez de ejecución y la utilización intensiva de la pre-fabricación; además, se buscaba lograr la mayor flexibilidad en la planificación para absorber los cambios de los programas pedagógicos. En este caso se puede afirmar que la tipificación lleva la propuesta tipológica hasta un extremo: “...se constituye en instrumento de trabajo, en la búsqueda del prototipo productivo, tecnológico, repetible hasta la saciedad” (Martín, 1984:78).

Se estudiaron las posibilidades de “incorporar nuevos materiales de construcción, nuevos métodos constructivos, nuevas técnicas, etc., que tiendan [tendieran] a una mayor calidad y simplificación en la edificación de escuelas y una efectiva reducción de costos” (Mac Clure, 1969:102). Previendo posibles evoluciones pedagógicas, se intentó conformar espacios flexibles y versátiles que admitieran modificaciones en el uso sin grandes transformaciones, de modo que la inversión realizada no quedara a corto plazo obsoleta. Se buscó la normalización de las medidas para evitar la arbitrariedad del diseño. Por otra parte, se planteó la posible “convertibilidad” de los edificios, es decir, “la posibilidad de adaptarse sin gastos excesivos, a una utilización distinta de la que se había previsto” (SCEE, 1987:17), y la posibilidad de crecimiento de manera armónica y ordenada para enfrentar un posible aumento de la demanda local, presentando diferentes opciones según el tipo: crecimiento lineal, bidireccional, multidireccional y vertical.

Los diversos proyectos y sistemas tipos diseñados, la cantidad de proyectos realizados a lo largo de todo el país y los más de 20 años de labor en esta segunda etapa, que respondieron a diferentes gobiernos y políticas públicas, hacen de la obra de la SCEE una experiencia singular a nivel latinoamericano. Incluso, la SCEE diseñó proyectos que fueron construidos en Perú (1971) y Colombia (Mac Clure, 1986:13).

[20] La SCEE entendió la investigación tecnológica en el sentido de lograr mejorar la calidad de las partes que componen el todo (además de la estructura, el mobiliario, puertas y ventanas, complementos de cerrajería, revestimientos, aislación, instalaciones sanitarias, eléctricas, etc.).

LAS INNOVACIONES Y CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS PROYECTOS ESCOLARES TIPIFICADOS

Las nuevas propuestas de la SCEE para el diseño escolar se comenzaron a desarrollar en base a sistemas modulares, estandarizados y prefabricados, es decir, teniendo “los avances tecnológicos” como esencia del diseño arquitectónico, más que para lograr una imagen institucional o responder a una determinada corriente estética; tampoco crearon diseños que, de manera específica, potenciaran un cierto modelo educativo.

En entrevista con arquitectos que trabajaron para la SCEE durante esos años²¹, ellos dejan entrever que, aunque se diseñaron espacios flexibles, en la práctica las aulas seguían usándose de forma tradicional por los pedagogos. Por ejemplo, rara vez se juntaron salas modificando divisiones, ya que la geometría rectangular (lograda de la fusión de dos salas cuadradas) no era práctica para lograr -en similares condiciones- la atención de los alumnos durante las clases teóricas.

Para lograr la tipificación de los proyectos, fue primordial establecer una coordinación modular de las dimensiones, en función de los elementos que constituían los sistemas constructivos, y los tamaños de las diferentes aulas (según tipo de actividades). Esta modulación debía lograr dos objetivos: “una simplificación de las medidas para fines industriales y una posibilidad de adición de las mismas para fines de proyecto” (Benavides, Toro y Briceño, 1976: 2).

La coordinación de la modulación se logra mediante retículas ortogonales²², estableciéndose un módulo base cuadrado que permita tanto los procedimientos aditivos, como los posibles acoplamientos necesarios para el diseño escolar (Figuras 3 y 4). La retícula fue definida en tres niveles: la retícula base (10x10 cm), que posibilita el diseño de elementos a nivel de detalles; la retícula constructiva (90-120-150 cm), utilizada para la posición de elementos de cerramiento y divisorios; y la retícula de proyecto (360-600-720-900-1080-1200cm), que consigue definir los elementos estructurales en función de los espacios diseñados (SCEE, 1976:2).

Además del “modulor” de Le Corbusier y los documentos de Ernest Neufert como referentes, también se realizaron estudios antropométricos basados en medidas de niños de ambos sexos en diferentes lugares del país. Con ello, se dimensionaron espacios de circulaciones interiores en aulas, barandas, antepechos, altura de interruptores, manillas de puertas, distancia entre muebles, ángulo de visión y altura de los pizarrones y el mobiliario (SCEE, 1976: 6-11). Cabe mencionar que bajo el mandato del presidente Ibáñez, en 1930, ya se planteaba la estandarización del mobiliario institucional²³, dando cuenta que los principios de modulación y fabricación estandarizada y seriada (Vera, 2015) fueron promovidos con 30 años de anticipación a su aplicación en la arquitectura.

Como parte de los diseños tipo, se tuvo en cuenta la iluminación como factor determinante en el dimensionamiento de los recintos²⁴, considerando la iluminación natural y artificial. Por último, se estimaron las tecnologías de equipos edu-

cativos propios de la época, como equipos de proyección fija (de transparencias, filminas, retroproyector, episcopio, microproyector) y en movimiento (cine, televisión), equipos de reproducción de sonido (amplificadores, tocadisco, grabadoras, radioreceptores) y equipos de información impresa (máquina de enseñanza, teletipo, télex, computadora).

Según el estudio de la SCEE, del porcentaje de superficie de recintos realizados en 1976, las salas de clases, talleres y circulaciones son los que representan de un 60 a 70% del total, por lo tanto, son los más determinantes para la formulación de la modulación a adoptar (Figura 8). La modulación fue analizada según tipo de establecimiento escolar, ya fuera Escuela Básica (810 alumnos), Instituto comercial (1200 alumnos) o Liceo Científico- humanista (1400 alumnos).

Entre los múltiples sistemas de diseño “tipificado” propuestos y analizados en el estudio de campo, se destacan:

Sistemas de Estructuras Metálicas Tipo 606 MC (1965).

Diseño tipo pabellón, de crujía simple o múltiple en agrupamiento unidireccional, usado en zonas rurales, suburbanas y urbanas, en establecimientos escolares de educación básica y media. Están constituido por sistemas de marcos rígidos a dos aguas distanciados cada 3,0 m. en un nivel. Los cerramientos son de albañilerías de ladrillo o tabiques de madera u otros materiales locales. La cubierta se realiza con paneles prefabricados o entablados de madera y planchas de asbesto cemento o acero galvanizado.

Sistema de Hormigón Armado Tipo 510 (1965).

Sistema de módulos, de crecimiento bidireccional usado en zonas urbanas para establecimientos escolares con niveles de educación media de hasta 3 plantas. Basado en módulos cuadrados de 17, 2m, con adosamiento mediante circulaciones verticales. Estructura de marcos, pilares, machones, vigas y losas de hormigón armado. Los cerramientos son múltiples, albañilerías de ladrillo, paneles prefabricados, ventanas de hierro o aluminio. Las divisiones interiores en tabiques de madera o paneles prefabricados. Techumbre en losa de hormigón con sobrecubierta de hierro galvanizado (Figuras 5, 6 y 7).

Sistemas Mixtos Tipo 606 (1967).

Pabellones de crujía simple o doble en agrupamiento unidireccional, empleado en zonas urbanas, en establecimientos de educación media de hasta 2 niveles. Están constituidos por un primer nivel de hormigón armado Tipo 501 y un segundo nivel de estructura metálica Tipo 606 (Figuras 8 y 9).

Sistema Hormigón Armado Tipo 520 (1972).

Sistema de crecimiento bidireccional y agrupamiento múltiple, utilizado en zonas urbanas para establecimientos de educación media de hasta 3 plantas (Figura 16) y basado en módulos cuadrados de 9.3m. Estructura de marcos rígidos hormigonados *in situ*, viguetas y losetas prefabricadas de hormigón armado. Los cerramientos son paneles prefabricados metálicos y de asbesto cemento con ventanas de hierro. Las divisiones interiores en tabiques de madera. Techumbre con losa de hormigón armado (Figuras 10 y 11).

[21] Entrevistas realizadas a Leopoldo Prat (2013), Alfredo Junneman (2013) y Vladimir Pereda (2017).

[22] En aquella época se usaron las Normas Inditecnor de 1970, NCh 685 of.70 y NCh 743 Of. 70.

[23] Ley 4.800 de 1930 en que se reorganiza la Dirección de Aprovisionamiento del Estado.

[24] Esto se realizó usando como referente el Documento Técnico N°6 de CONESCAL, *La iluminación de los edificios escolares*.

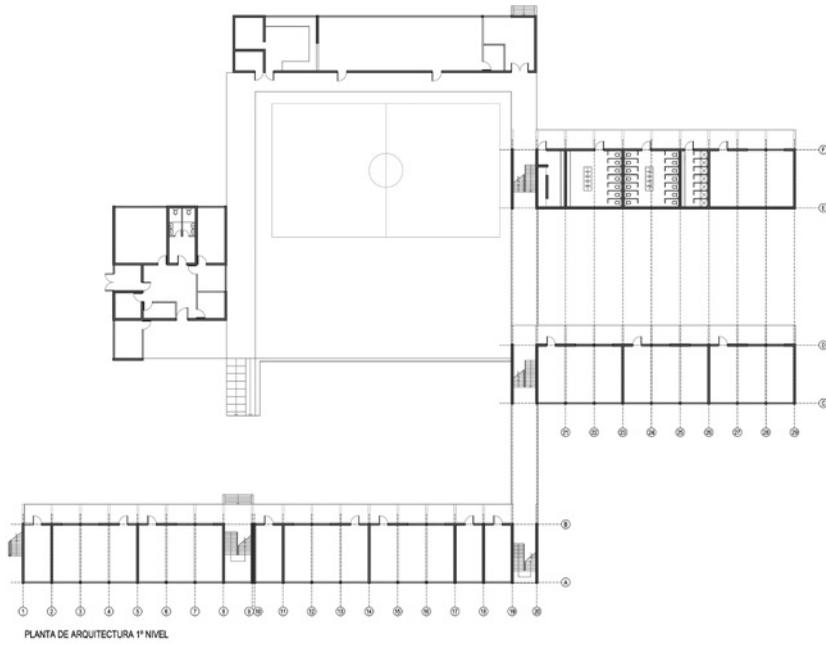


Figura 8 Planta de distribución común entre espacios formales e informales, en escuela tipo 606 mixta. Escuela Pedro Lagos Marchant de Arica. Plano: Redibujado Tania Basterrica en base a Planos de Archivo DOM Arica.



Figura 9 Imagen Escuela Pedro Lagos Marchant de Arica. Tipo 606 mixta. Fuente: Fotografía de los autores.



Figura 10 Instituto Superior de Comercio Blest Gana, Viña del Mar. Tipo 520 hormigón prefabricado. Fuente: Fotografías de Claudia Torres.

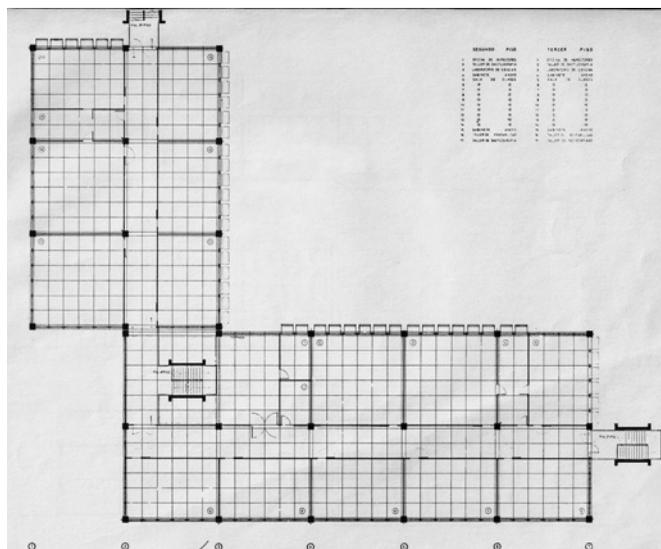


Figura 11 Plano modulación del proyecto Tipo 520. Instituto Superior de Comercio, Viña del Mar. Fuente: SCEE (1975: 52).

Sistema Hormigón Armado Tipo 530 o 585 (1978). Sistema de módulo cuadrado, de crecimiento unidireccional, usado en zonas urbanas de alta densidad, para establecimientos de educación básica y media de hasta 3 plantas. Basado en módulos de 14,4 m, con adosamiento mediante módulos de circulaciones verticales. Estructura de pilares, muros, vigas y losas de hormigón armado. Los cerramientos son de albañilerías de ladrillo, paneles prefabricados, ventanas de hierro o aluminio. Las divisiones interiores en tabiques de madera o paneles prefabricados. Losa de hormigón armado en techumbre en (Figuras 12 a 17).

Los proyectos escolares de esta época destacan por ser obras de una cierta austeridad, dejando la estructura resistente y su materialidad sin recubrimientos como parte del sentido estético y de una imagen de mínimas terminaciones. Los edificios modulares se agrupan libremente en los terrenos, sin conformar necesariamente fachadas duras al exterior, rompiendo con el modelo de patio deportivo clásico y dejando espacios informales, planteados como parte de la pedagogía activa y diseñados orgánicamente con mayores libertades, tanto en circulaciones (espacios cubiertos no vinculados a las aulas necesariamente) como en exteriores. No obstante, actualmente se aprecia, en muchos casos, que estos lugares terminan siendo espacios residuales.



Figura 12 Imagen Escuela Ljubica Domic de Antofagasta. Tipo 530. Fuente: Fotografía de los autores.

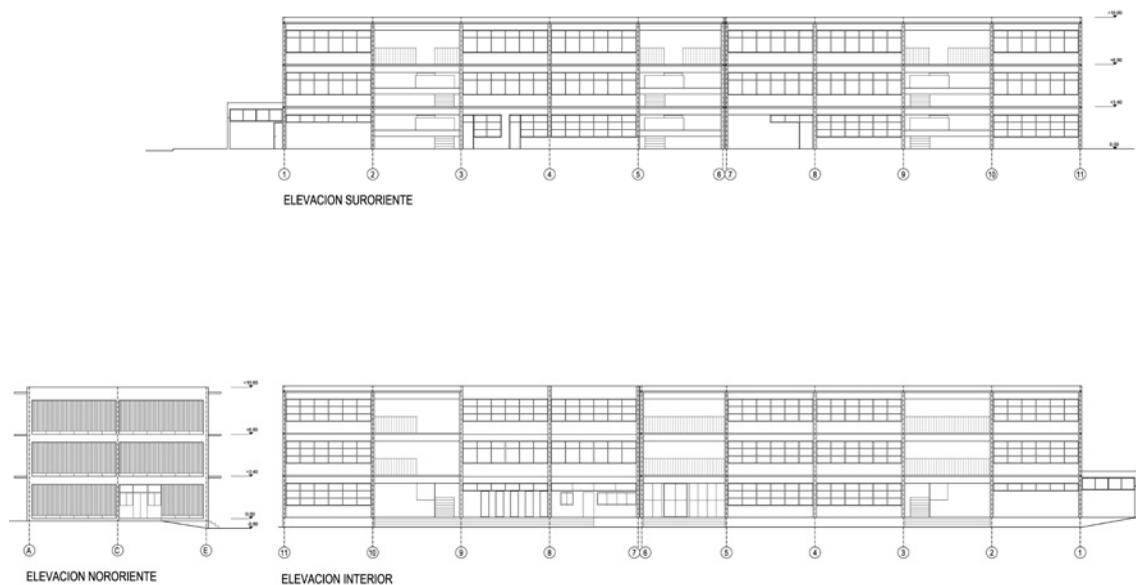


Figura 13 Elevaciones Escuela Ljubica Domic de Antofagasta. Fuente: Redibujadas Tania Basterrica en base a planos de Archivo DOM Antofagasta.

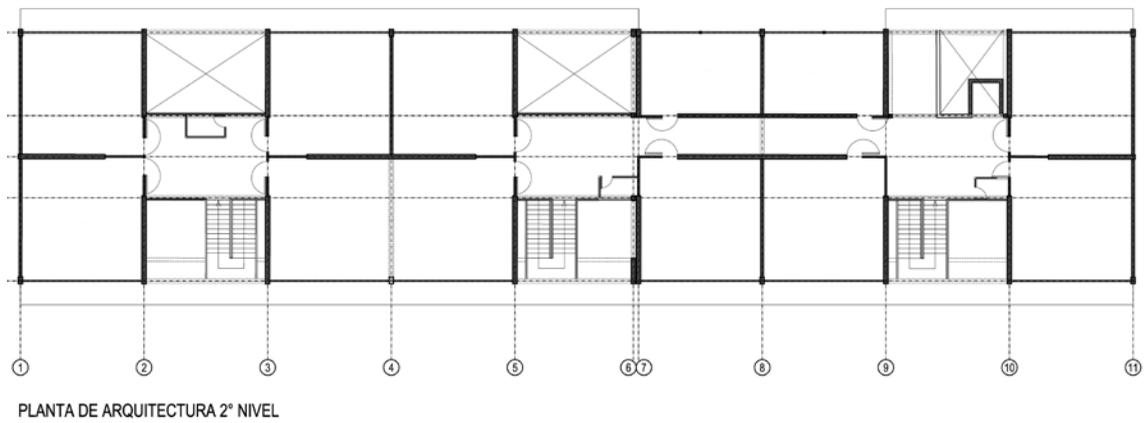


Figura 14 Planta segundo nivel Escuela Ljubica Domic de Antofagasta. Fuente: Redibujadas Tania Basterrica en base a planos de Archivo DOM Antofagasta.



Figura 15 Imagen Liceo Antonio Varas de Arica. Tipo 530. Fuente: Fotografía de los autores.

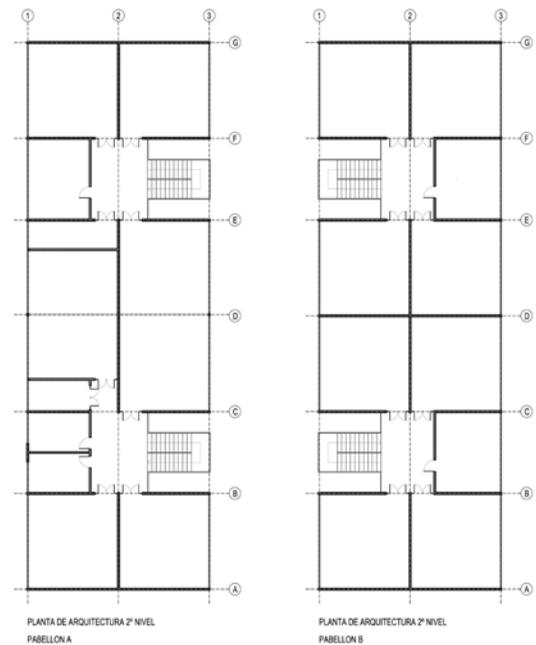


Figura 16 Plantas Liceo Antonio Varas de Arica. Fuente: Redibujadas Tania Basterrica en base a planos de Archivo DOM Arica.

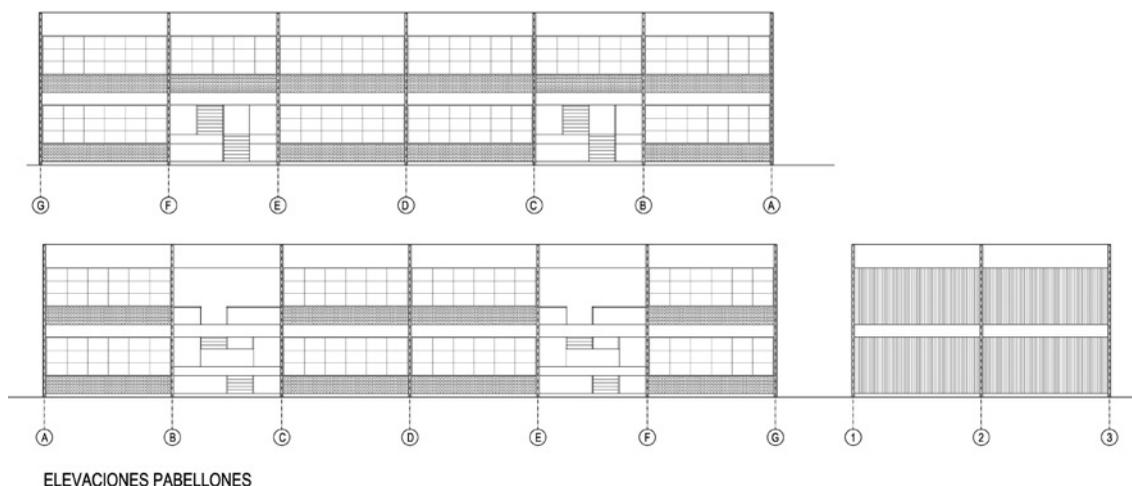


Figura 17 Elevaciones Liceo Antonio Varas de Arica. Redibujadas Tania Basterrica en base a planos de Archivo DOM Arica.

CONCLUSIONES

Entre las décadas de los años 60 y 80, la creación de obras escolares tipificadas responde eficientemente a las necesidades de diseñar con los recursos propios de una industria nacional de la construcción y, por otra parte, a la necesidad de la época de construir con rapidez para responder a la alta demanda social de superficie escolar. Sin embargo, y a pesar de las posibles críticas a la aplicación de modelos repetitivos como un patrón, al adaptar los diseños a los terrenos y con las diversas posibilidades de organización de los módulos, se lograron soluciones variadas a lo largo del país, las que, si bien mantenían un lenguaje común, pocas veces resultaron idénticas en su organización espacial. Asimismo, habría que considerar que, si bien según los documentos de la SCEE, cada modelo estaba diseñado para ser aplicado en determinadas regiones o zonas geográficas del país, existieron algunos tipos, como el 606 o 606 mixto, entre otros, que fueron aplicados sin variaciones materiales a lo largo de todo Chile. De tal modo, con la distancia que otorga el paso del tiempo, se advierte que esta situación trajo variados problemas de conservación constructiva y físico-ambiental: desde problemas de humedad, filtraciones y deterioro de los materiales, hasta aquellos de confort térmico y habitabilidad.

Finalmente, hay que señalar que esta experiencia da cuenta de una manera de abordar el desafío del diseño masivo de obras de arquitectura, en este caso escolar, entendiendo el proyecto en base a diferentes modalidades de tipificación, como un plan o red de ordenación político-territorial, a nivel latinoamericano y que a nivel nacional permite normalizar una imagen de desarrollo, como un retrato de la evolución de la arquitectura de la segunda mitad del siglo XX en Chile.

Desde esa mirada, y pese a las dificultades relacionadas con la aplicación masiva de ciertos tipos, junto con algunas críticas de la comunidad arquitectónica, la labor de la SCEE presenta una experiencia de diseño sistémico único en Chile, debido, por una parte, al alcance, la diversidad y eficiencia de sus actividades y, por otra, a la experimentación tecnológica, el nivel de interrelación de los edificios con sus usos, sus posibilidades de ampliación y variación durante el tiempo, como el alcance nacional llevado a cabo durante más de 50 años de funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATRIA, Manuel; GÓMEZ, José A.; LIRA, Francisco y MUNIZAGA, Gustavo. Colegio Saint George's. *Auca*, 1970, n°19, pp. 64-69.

BENAVIDES, Juan; TORO, Florentino y BRICEÑO, Patricio. *Evaluación del espacio educativo*. Santiago de Chile: SCEE, Departamento de Arquitectura y Estudios, 1976.

BRICEÑO, José; QUINTERO, M. y RUIZ, Dyanna. El pensamiento estructuralista de la CEPAL sobre el desarrollo y la integración latinoamericana: reflexiones sobre su vigencia actual. *Revista Aportes para la Integración Latinoamericana* [en línea], 2013, n° 28, pp. 1-34. [Consultado 8 octubre 2017]. Disponible en: <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2013/13295.pdf>

BRICEÑO, Patricio. Un monopolio incomprensible. *Revista C/A Lugares para la educación, Diálogo*, n° 20, 1978, p. 45.

CARDELLINO, Paula; VARGAS, Emily y ARANEDA, Claudio. La evolución del diseño del aula escolar: los casos de Uruguay y Costa Rica. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 2017, n° 34, pp. 96-122.

CONESCAL. *Planeamiento y diseño de la escuela primaria latinoamericana*. México: Ed Intercontinental, 1964.

CONESCAL. *Edificios para la Educación Media en América Latina*. DF México, México: Madero, 1968.

EXSS, Ursula. La escuela que crece: Estructura brutal y trama en el Colegio Sanit George. En: *X Seminario Docomomo Brasil, Arquitectura Moderna e Internacional: Conexoes brutalistas 1955-75. Curitiba (13-18 octubre 2013)* [en línea]. [Consultado 13 octubre 2017]. Disponible en: http://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/08/OBR_38.pdf

GALENO, Claudio. Laboratorio confinado. *Arquitectura moderna en el norte de Chile*. *Revista de Arquitectura* [en línea], 2008, vol. 14, n° 17, pp. 18-29. [Consultado 15 septiembre 2017]. Disponible en: <http://dearquitectura.uchile.cl/index.php/RA/article/view/28175>

GREMENTIERI, Fabio y SHMIDT, Claudia. *Arquitectura educación y patrimonio. Argentina 1600-1975*. Buenos Aires: Pamplatina, 2010.

JUNEMANN, Alfredo. *Arquitectura de inicio del modernismo: oficina de Gustavo Mönckeberg y José Aracena, arquitectos: la arquitectura educacional en Chile 1920-1950*. Proyecto de Investigación DIPUC N° 99/09C. Pontificia Universidad Católica de Chile, 1999.

MAC CLURE, Oscar. *Arquitectura Escolar en Chile* [en línea]. Santiago de Chile: 1969. [Consultado 10 octubre 2016]. Disponible en: <http://estetica.uc.cl/images/stories/Aisthesis1/Aisthesis4/arquitectura%20escolar%20en%20chile.pdf>

MAC CLURE, Oscar. Hacia un planteamiento de arquitectura docente, en Chile. *Informes de la Construcción* (Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas), 1986, vol. 38, n° 386, pp. 9-31.

MARTÍN, Manuel. *La tipología en Arquitectura*. Tesis Doctoral [en línea]. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Departamento de Arte Ciudad y Territorio, 1984. [Consultado 12 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/1914/1/779.pdf>

MONIZ, Gonçalo. Espaços de aprendizagem: construção e transformação da escola moderna. En: *Acta VIII Congresso Docomomo Iberico: La arquitectura y el movimiento moderno en la educación*. Málaga: Fundación DOCOMO Ibérico, 2013, pp.123-136.

PEVSNER, Nicolaus. *Pioneros del diseño moderno. De William Morris a Walter Gropius*. 3ª ed. Buenos Aires: Editorial Infinito, 2000.

SCEE. La arquitectura escolar nuestra realidad nacional nuevos conceptos de educación. *AUCA*, Santiago de Chile, 1970, n°19, pp. 45-54.

SCEE. *Arquitectura escolar '74 Chile: planificación y diseño escolar en áreas urbanas de alta densidad*. Santiago de Chile: SCEE SA., 1975.

SCEE. *Evaluación del espacio educativo*. Santiago de Chile: SCEE SA., 1976.

SCEE. *50 años de labor 1937-1987*. Santiago de Chile: SCEE SA., abril 1987.

TORRES, Claudia; VALDIVIA, Soledad y ATRIA, Maximiano. *Arquitectura escolar pública como patrimonio moderno en Chile*. Valparaíso, 2015.

TORRES, Claudia y MAINO, Sandro. Evolución de los sistemas constructivos en la arquitectura escolar chilena del siglo XX. Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción [en línea]. Sevilla: Instituto Juan de Herrera, ETSAM, octubre 2015, pp.1693-1702. [Consultado 3 enero 2017]. Disponible en: <http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/164-Torres.pdf>

VALENZUELA, Víctor. Infraestructura educativa en Iquique y su aporte al desarrollo urbano y modernidad, 1930-1970. En: *Revista C/A Ciudad y Arquitectura*, 2016, n° 153. [Consultado 10 diciembre 2016]. Disponible en: <http://revistaca.cl/portada-revista-ca-153/articulos-portada/articulo-03-victor-valenzuela/>

VERA, Rodrigo. Un caso de diseño y producción moderna. Orígenes de la Dirección de Aprovechamiento del Estado. En: MONDRAGÓN, Hugo y MEJÍA, Catalina, *Sudamérica Moderna*. Santiago: ARQ, 2015, pp. 84-97.