

Departamento de Historia del Arte "Diego Velázquez"
Instituto de Historia. CSIC
X Jornadas de Arte
EL ARTE ESPAÑOL DEL SIGLO XX.
SU PERSPECTIVA AL FINAL DEL MILENIO
Madrid 20 a 23 de noviembre de 2000
ACTAS: Madrid, 2001

UN SIGLO DE ARQUITECTURA A TRAVÉS DEL CSIC: LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL DEL CSIC EN MADRID

EVA RODRÍGUEZ ROMERO

CEU-ARQUITECTURA, Universidad Politécnica, Madrid

La aventura de la arquitectura del siglo XX es fascinante en todos los sentidos. Ha supuesto profundos cambios en nuestro hábitat y en nuestro modo de comprender el mundo y transformar nuestro medio, reflejo y parte del pensamiento actual, al igual que todas las artes del siglo. Ha traducido en nuevas formas y espacios el aprovechamiento de los avances técnicos que bombardeaban al hombre desde el siglo XIX en su búsqueda de diafanidad, amplitud y transparencia. Como decía Louis Kahn: "... *el gran acontecimiento de la arquitectura: cuando se fueron los muros y vinieron las columnas*". Paulatinamente se abandonan las viejas cuestiones decimonónicas acerca del estilo y se van sustituyendo por otras referentes a la práctica. Nosotros planteamos un recorrido por la arquitectura del siglo XX a través del análisis global de algunos edificios institucionales pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas¹. Veremos ejemplos como los pabellones de la Residencia de Estudiantes, que aún presentan cierto cariz decimonónico, pasando por ejemplos de transición como el antiguo Palacio del Hielo, hoy sede del Centro de Humanidades. Los edificios de la Sede Central, obras de Fisac, y otros centros de arquitectos como Vallespín, Sánchez Arcas, etc., construidos en los años treinta, cuarenta, cincuenta o sesenta ilustran perfectamente la evolución de la arquitectura en períodos de desarrollo y reelaboración de los principios del Movimiento Moderno². Veremos cómo se incorporaban los nuevos materiales y las nuevas

¹ Para que el tema resulte abarcable reducimos el ámbito de estudio a la ciudad de Madrid, donde, por otra parte, se encuentran la mayoría de las obras arquitectónicas heredadas, encargadas o compradas por esta entidad. No pretendemos realizar un estudio exhaustivo y documental de dichos edificios, sino obtener una visión de conjunto, hacer el esfuerzo de reflexión que supone un *feed-back* desde este fin de siglo, como balance de lo que ha significado la arquitectura española del siglo XX a través de unos pocos ejemplos seleccionados casi al azar, por el hecho de pertenecer todos ellos a una institución común.

² Para una visión general de la arquitectura moderna en España consultar, entre otros: GINER DE LOS RÍOS, B.: *50 años de arquitectura española (1900-1950)*, ed. Patria, México, 1952; UCHA DONATE, R.: *La arquitectura española y especialmente la madrileña en lo que va de siglo*, Sindicato Nacional de la Construcción, Madrid, 1955 (ambos reeditados en *Cincuenta años de arquitectura española I y II*, Adir, Madrid, 1980); FLORES, C.: *Arquitectura española contemporánea*, Aguilar, Bilbao, 1961 (reeditado como *Arquitectura española contemporánea I (1880-1950) y II (1950-1960)*, Aguilar, Madrid, 1988); DOMENECH GIRBAU, L. et al.: *Arquitectura*

tipologías estructurales que permitieron crear espacios amplios y la organización libre de las plantas de los edificios, generando una arquitectura moderna, funcional, sin olvidar en ocasiones la representatividad y el decoro. Terminaremos con un ejemplo de la última arquitectura tecnológica de finales del siglo, como es el nuevo Invernadero del Jardín Botánico, obra de Ángel Fernández Alba.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas³ se crea por ley de 14 de noviembre de 1939, partiendo de instalaciones y material procedentes de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), la Fundación de Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas (FIC), centros del Instituto de España, el Real Jardín Botánico, el Museo Nacional de Ciencias Naturales, la Escuela de Estudios Árabes y el Instituto de Estudios Hispanoamericanos. A partir de 1940, a pesar de la situación económica que atraviesa el país, se construirán numerosos edificios para el nuevo organismo, a la vez que se aprovechan los que ya existían o se ocupan otros edificios⁴. El hilo conductor de nuestra exposición será ver cómo evoluciona la aplicación de los nuevos materiales en la arquitectura, generando formas inusitadas anteriormente, característica fundamental de la arquitectura del siglo XX.

LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES

La Residencia de Estudiantes (Fig. 1) fue creada en 1910 como colegio universitario, con sede en unos hoteles de Fortuny, dependiendo de la Junta de Ampliación de Estudios, que

Kespañola contemporánea. Blume, Barcelona, 1968 y *La arquitectura de siempre. Los años cuarenta en España*. Tusquets, Barcelona, 1978; FERNÁNDEZ ALBA, Antonio: *La crisis de la arquitectura española, 1939-1972*. Cuadernos para el Diálogo, Madrid, 1972; BRU, E. y MATEO, J. L.: *Arquitectura española contemporánea*, G.G., Barcelona, 1984; CAPITEL, A.: *Arquitectura española. Años 50-años 80*. MOPU, Madrid, 1986; VV.AA.: *Arquitectura española contemporánea. 1975-1990*, 2 vol., El Croquis Editorial, Madrid, 1989; GÜELL, X. y RYKWERT, J.: *Arquitectura española contemporánea. La década de los 80*, G.G., Barcelona, 1990; FULLAONDO, J. D. y MUÑOZ, M. T.: *Historia de la arquitectura contemporánea española*, 2 vol., Kain ed., Madrid, 1994; BALDELLOU, M. A. y CAPITEL, A.: *Arquitectura española del siglo XX*, Summa Artis, Espasa-Calpe, Madrid, 1995; URRUTIA, A.: *Arquitectura española, siglo XX*, Manuales Arte Cátedra, Madrid, 1997; y VV.AA.: *Los años cincuenta. La arquitectura española y su compromiso con la historia*, ETSA. de Navarra, Pamplona, 2000.

³ Sobre el origen e historia de esta institución se pueden consultar, p. ej.: Alberto Jiménez Fraud y *la Residencia de Estudiantes (1910-1936)*, CSIC., Madrid, 1987; CACHO VIU, V.: *La Institución Libre de Enseñanza*, Rialp, Madrid, 1962; GARMA, S y SÁNCHEZ RON, J. M.: "La Universidad de Madrid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas", *Alfoz*, nº 66-67, 1989, pp. 59-77; JIMÉNEZ, A.: *Historia de la Universidad Española*, Alianza ed, Madrid, 1971; LAPORTA, F. et al.: "Los orígenes culturales de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas", *Arbor*, nº 499-500, 1987, pp. 9-137; SÁNCHEZ RON, J. M. (coord): *1907-1987, La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, 2 vol., CSIC, Madrid, 1988; SÁNCHEZ RON, J. M.: "La historia del CSIC: relevancia y necesidad", *Arbor*, nº 631-632, 1998, pp. 295-304; VV.AA.: *En el centenario de la Institución Libre de Enseñanza*, Tecnos, Madrid, 1977.

⁴ En la actualidad el CSIC cuenta con numerosos edificios de interés histórico-cultural. En Madrid destacan en la llamada manzana de los Altos del hipódromo, el Museo Nacional de Ciencias Naturales (F. de la Torriente y S.A. belga Braine Le Comte, 1881-1889), los cinco pabellones de la Residencia de Estudiantes (Flórez y Luque, 1913-1922), el Instituto de Química-Física "Rocasolano" (Sánchez Arcas, 1932), la Iglesia del Espíritu Santo, la Sede Central del CSIC, Instituto de Geografía y Geología, el Instituto de Óptica (Fisac, 1942-1949), el Instituto de Edafología (Fisac, 1966); enfrente el Instituto Torres Quevedo (Fernández Vallespín, 1940); el Centro de Investigaciones Biológicas (Fisac, 1949-1951); el Instituto Eduardo Torroja (Barbero y Echegaray, 1950-1953); el Real Jardín Botánico (Villanueva y Sabatini, a partir de 1755); el Centro de Humanidades alojado en el Palacio del Hielo (reformado por Muguruza en 1929)... Fuera de Madrid son de destacar la Torre del Moro en Jaca, la Casa del Chápiz en Granada, el Instituto Padre Sarmiento en Santiago de Compostela, la Torre Castellano en Zaragoza y el Pazo de la Carballeira de Gandarón.



Fig. 1. La Residencia de Estudiantes en 1915, Antonio FLOREZ (1913-1915).

canalizaba las acciones de la Institución Libre de Enseñanza con la intención de construir una sociedad más racional, más ética y más humana⁵. Será en 1913 cuando se instala en el Cerro del Viento, o “Colina de los chopos”, como la denominará Juan Ramón Jiménez. El espíritu de la Residencia fue vitalizar la cultura española por medio de una moral colectiva basada en el cultivo de la ciencia. Sus actividades pueden analizarse a través de la revista *Residencia* (cuyo primer nº apareció en 1926), de manera que algunos autores apuntan que en su seno pudo haber dos actitudes distintas: una, la de los seguidores de Jiménez Fraud, que reclamaba un saber académico acorde con las preocupaciones inglesas o alemanas, y otra, mantenida por algunos jóvenes residentes, que reclamaban la opción de la vanguardia europea⁶.

Cuando se construyen los pabellones de la Residencia de Estudiantes, Madrid está transformándose notablemente, con un constante aumento de la edificación y con la extensión de los servicios. Se modifica el aspecto de la ciudad con nuevos objetos y materiales. Es la época de apertura de la Gran Vía, de la prolongación hacia el norte de la Castellana, de la construcción de las colonias del extrarradio y de la Ciudad Universitaria. En este ambiente de cambios radicales, Antonio Flórez Urdapilleta (1877-1941)⁷ realizará en la Residencia, a partir de 1913, una obra que, sin embargo, entronca con la tradición arquitectónica española, muy al hilo del debate teórico de la arquitectura en aquellos tiempos⁸. Los arquitectos del entor-

⁵ En los años 20 y 30 estuvo dirigida por Jiménez Fraud y se celebraron cursos de verano, seminarios, cursillos de noche, conferencias, etc. Contaba con laboratorios de investigación y también se llevaron a cabo numerosas publicaciones, destacando la revista *Residencia*. A pesar de la escasez de medios la importancia cultural de la Residencia fue enorme: allí vivieron Federico García Lorca, Jorge Guillén, Salvador Dalí, Gabriel Celaya, José Moreno Villa, Luis Buñuel...; asiduos a sus tertulias fueron Rafael Alberti, Pedro Salinas, Dámaso Alonso...; huéspedes frecuentes fueron Juan Ramón Jiménez, Antonio Machado, Eugenio D'Ors y Miguel de Unamuno. Invitados a dar conferencias o recitales pasaron por ella Valle Inclán, Falla, Einstein, Marie Curie, Jean Piaget, Paul Valery, Paul Claudel, François Mauriac, H. G. Wells, Chesterton, Ravel, Wanda Laudowska, Strawinsky y otros muchos.

⁶ Cfr. SAMBRICIO, Carlos: “Arquitectura, Residencia y exilio”, *Residencia*, nº 8, 1999, pp. 18-19.

⁷ Nació en Vigo. Terminó la carrera de Arquitectura en 1904, cuando marcha pensionado a Roma. En 1907 viaja a Viena, donde trabaja con Otto Wagner, Grecia y Turquía. En 1909 ingresa como profesor en la Escuela de Arquitectura de Madrid y trabaja con Antonio Palacios. En 1912 marcha a Barcelona como catedrático, regresando con esa categoría a Madrid en 1915. Construyó numerosos edificios de escuelas, siendo el arquitecto jefe de la Oficina Técnica de Construcciones Escolares. También se dedicó a la restauración, con cargos como conservador del Teatro Real y la Mezquita de Córdoba, interviniendo también en edificios monumentales de Jaén, Úbeda y Baeza.

⁸ Mientras en Europa se estaba gestando el Movimiento Moderno, España se quedaba fuera de la órbita del pensamiento arquitectónico de vanguardia, buscando soluciones por el camino de una tradición mal entendida.

no cultural de la Institución Libre de Enseñanza defienden la vía que apuesta por una reflexión sobre la idea de tradición en arquitectura, desarrollando el excursionismo como pedagogía, para conocer una realidad cuya identidad era necesario construir. El propio Leopoldo Torres Balbás señaló que Flórez, partiendo de la tradición mudéjar, sin ser una mera copia, abrió un modo nuevo de trabajo en España, que llamó regionalismo racionalista⁹. Siendo, así, sus edificios de la calle Pinar un ejemplo paradigmático que se separaba del falso regionalismo de postizos que triunfaba por aquel entonces, rechazando el gesto fácil y el pastiche, pero con voluntad de profundizar sobre la tradición. Con Flórez trabajaban, aparte de Torres Balbás, Bernardo Giner de los Ríos, Joaquín Muro, Jorge Gallegos, etc., que hacían del estudio de la arquitectura popular un punto de partida para su opción arquitectónica.

Los *Pabellones Gemelos*, que alojan los dormitorios, siguen una composición lineal en la dirección este-oeste con todas las habitaciones orientadas a mediodía, con galería de acceso a norte y azoteas-solarium como cubierta. Priman, pues, en su definición los temas higienistas de orientación, ventilación e iluminación. La separación entre ambos pabellones está determinada por las condiciones de soleamiento, tanto de las habitaciones, como del Jardín de las Adelfas (diseño de Javier de Winthuysen) que se organiza entre ellos. En 1915 Flórez termina el pabellón llamado "*Transatlántico*", que albergaba los laboratorios y se disponía según una ordenación norte-sur. En él los rasgos regionalistas aparecen menos depurados, por la presencia de los torreones y la gran terraza de entramado de madera que se abre a poniente. En los años cuarenta se añadió una planta más a los pabellones gemelos y una galería de conexión de todos los edificios que distorsionaba la concepción inicial de Flórez.

De 1915 a 1927 el arquitecto de la Junta de Ampliación de Estudios fue Francisco Javier Luque, y después, hasta la guerra civil, Carlos Arniches. Luque, autor del Ministerio de Instrucción Pública de la calle Alcalá, realizó el *Pabellón Central de la Residencia* (con los servicios de la casa: dirección, administración, comedor y salón de actos), el *quinto pabellón* y la *Casa del Director*. Los materiales empleados en todos los pabellones son el ladrillo macizo visto y la madera pintada en un verde oscuro severo, más algunos elementos de granito en los jardines, todos ellos ligados al paisaje urbano madrileño. Se trata de una arquitectura sobria, con una fuerte racionalidad constructiva heredada del buen hacer del XIX madrileño, vinculado a la valoración de la fábrica de ladrillo, al mismo tiempo que se anticipan cuestiones de lo que será la arquitectura moderna de anteguerra¹⁰.

En la actualidad, Estanislao Pérez Pita y Jerónimo Junquera están rehabilitando, ya desde hace varios años, los cinco pabellones de la Residencia, que en su nueva singladura pretende

Según Carlos FLORES (*Arquitectura española contemporánea I, 1880-1950*, Aguilar, Madrid, 1989, p. 83) el español tiene tendencia natural hacia dos actividades: "el inventar y el copiarse a sí mismos". Así, se construían edificios montañeses, vascos, catalanes, sevillanos, pretendiendo enraizar con el plateresco o el barroco en ocasiones y con un monumentalismo ornamentado con motivos nacionales. Son años en los que aún se da continuidad al eclecticismo, los estilos regionalistas y el formalismo histórico característicos de la arquitectura decimonónica, sobre todo en los edificios construidos para las sucesivas Exposiciones Universales.

De todas maneras, la arquitectura de Flórez y su uso del ladrillo, aunque basada inequívocamente en la arquitectura tradicional, presentará planteamientos funcionales y plásticos más avanzados y aprovechará la capacidad de una inigualable mano de obra artesana para el aparejo del ladrillo, como es la madrileña. Es una arquitectura marcada por una gran honradez constructiva y una cubicación formal desornamentada, que otorga valor al color de los materiales "nobles" como la piedra y el ladrillo.

⁹ Salvador GUERRERO: "Arquitectura y arquitectos en la Residencia de Estudiantes", *Residencia*, nº 8, 1999, pp. 14-16.

¹⁰ Antón CAPITEL: "La construcción de la Colina de los Chopos en Madrid (de Antonio Flórez a Miguel Fisac)", *Arquitectura*, nº 241, 1983, pp. 18-46, p. 18.

volver a asumir el papel de vanguardia en la esfera intelectual del país y convertirse en foro abierto y atento a toda manifestación cultural, científica o artística ¹¹.

Por otra parte, el papel que la Residencia de Estudiantes jugó en la difusión de la arquitectura moderna fue fundamental en su época ¹². Fernando García Mercadal a su vuelta a España, tras su periplo europeo y su pensionado en Roma, invitó a la Residencia a los arquitectos más relevantes del momento: Le Corbusier pronunció las conferencias "Arquitectura, mobiliario y obras de arte" y "Una casa, un palacio" (1928); Marinetti (1928); Erich Mendelsohn habló de "Rusia-Europa-América. Sección Arquitectónica" (1929); Theo van Doesburg expuso "El espíritu fundamental de la arquitectura contemporánea" (1930); Walter Gropius disertó sobre "Arquitectura funcional" (1930) y Edwin Lutyens (1934). Aparte de estas conferencias, hay que destacar también la labor que realiza la Asociación Profesional de Alumnos de Arquitectura de la FUE, que invitaba a la Residencia a jóvenes arquitectos y críticos de arquitectura ¹³: Luis Lacasa habló de "Arquitectura impopular" (1930) enfrentándose a las premisas de Le Corbusier; José Moreno Villa, muy ligado a la Residencia y entonces director de la revista *Arquitectura*, disertó sobre "Función contra forma. Confort contra lujo"; Luis Blanco Soler expuso "Ciudades coloniales del Marruecos francés" (1930); y Manuel Sánchez Arcas dirigió en 1933 un ciclo sobre arquitectura sanitaria.

Igualmente, debemos recordar que la revista *Arquitectura*, que tuvo un papel sumamente relevante en la formación de los arquitectos españoles y en la difusión de las nuevas ideas ¹⁴, estuvo en sus orígenes estrechamente vinculada a los arquitectos de la Institución Libre de Enseñanza. Leopoldo Torres Balbás fue el primer secretario de redacción y Bernardo Giner de los Ríos, Manuel Sánchez Arcas y García Mercadal fueron redactores; José Moreno Villa, residente, (pintor, poeta e investigador del Centro de Estudios Históricos) fue secretario de redacción en la segunda etapa de la revista, apoyado por Zuazo, Muguruza, Mercadal y Lacasa.

EL PALACIO DEL HIELO CONVERTIDO EN CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS

El *Palacio del Hielo y del Automóvil* ¹⁵ (Fig. 2), actual Centro de Humanidades del CSIC, fue construido entre 1920 y 1922, según proyecto del arquitecto belga Edmond de Lune, pero con la

¹¹ Estos arquitectos han tenido en cuenta en su proyecto de rehabilitación criterios de adaptabilidad a las funciones de los edificios a la vez que el respeto y recuperación de las señas de identidad de las edificaciones originarias. También han elaborado un Plan Director para todo el conjunto de los Altos del hipódromo, que pasa por la peatonalización del recinto mediante la construcción de un aparcamiento subterráneo y la permeabilidad del conjunto entre la Castellana y Serrano, con itinerarios peatonales, recuperación de espacios intersticiales, etc.

¹² Como continuidad de aquellas actividades, hoy en día la Residencia de Estudiantes organiza, junto con la Gerencia Municipal de Urbanismo y el Ayuntamiento de Madrid, las "Nuevas Sesiones críticas de Arquitectura" que favorecen el debate entre arquitectos pertenecientes a distintas generaciones.

¹³ Salvador GUERRERO ("Arquitectura y arquitectos en la Residencia de Estudiantes", *op. cit.*, p. 16) apunta que estas actividades no han sido estudiadas y sólo se ha dado importancia a las conferencias de los arquitectos extranjeros en la Residencia.

¹⁴ Comienza a publicarse en 1918 por la Sociedad Central de Arquitectos, como continuidad del Boletín que la Sociedad incorporaba como separata de la revista privada *Arquitectura y Construcción*. Sobre su importancia en la teoría arquitectónica española del primer tercio del siglo XX es fundamental el estudio de Carlos SAN ANTONIO: *20 años de Arquitectura española. La edad de plata: 1818-1936*. Comunidad de Madrid, 1996.

¹⁵ Ver *Nuevo Mundo*, 10-XI-1922, *slp*. Se trata de un artículo publicado con motivo de la inauguración del Palacio del Hielo, donde se compara este edificio de fachada "puro Renacimiento francés" con el Cristal Palace de Berlín, el Palais de la Glace de París y otros como los de Bruselas, Manchester, etc. apareciendo unas interesantes fotografías que permiten conocer cómo eran algunas de las estancias originales de este edificio impactante para su época en Madrid.

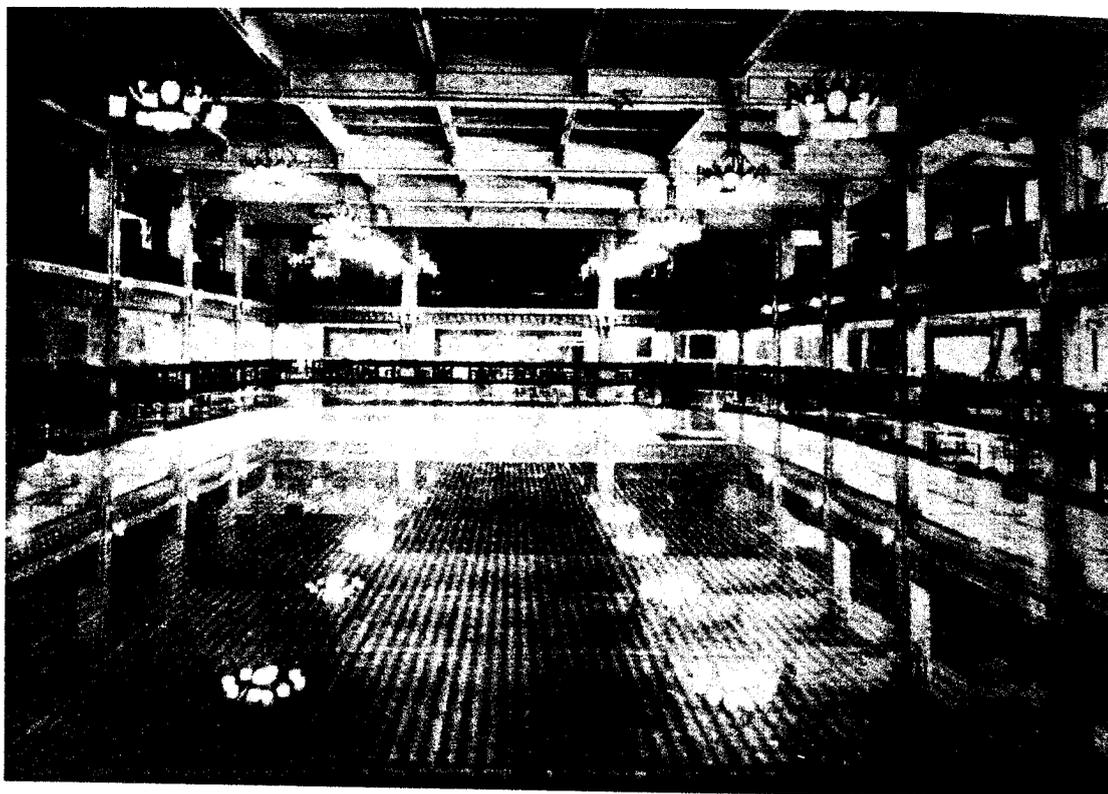


Fig. 2. El Palacio del Hielo y el Automóvil, pista de patinaje, 1922.

dirección de obra de Gabriel Abreu y Fernando García Mercadal, siendo, al menos sus fachadas, un ejemplo típico de monumentalismo eclectista, pero con importantes novedades respecto a la estructura y a las instalaciones. El edificio se inauguró en octubre de 1922, acudiendo los Reyes y los Infantes, y hasta 1927 ofreció todo tipo de fiestas, exposiciones y divertimentos, cuando el edificio será puesto en venta en subasta pública. En 1928 fue adquirido por el Estado para instalar el Centro de Estudios Históricos, el Patronato Nacional de Turismo y la Unión Iberoamericana, realizando Pedro Muguruza una primera remodelación en 1929 por encargo del Ministerio de Instrucción Pública. En 1941 Ricardo Fernández Vallespín lleva a cabo una ampliación y tras el incendio sufrido en 1978 Miguel Sánchez Gil realiza una nueva reforma y ampliación.

Para la construcción del edificio, destinado a patinaje sobre hielo, juegos en general y exposición de automóviles, se creó una sociedad, cuyo presidente era el dueño del Hotel Palace, Jorge Marquet¹⁶. La obra se adjudicó a una compañía belga y todos los materiales empleados en el edificio eran de procedencia belga. La estructura del mismo es de hormigón armado y las fachadas son de piedra artificial, excepto el zócalo, que es de sillería. El hormigón armado¹⁷ es un material de óptimas condiciones resistentes que se empleaba en ingeniería desde 1850

¹⁶ Ver LIMÓN, Esteban: "El Palacio del Hielo: sede del Centro de Estudios Históricos", en SÁNCHEZ RON, J. M. (coord): 1907-1987, *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, op. cit., vol. II, pp. 605-622.

¹⁷ "El sistema constructivo que se empleará será todo igual al empleado en el Palace Hotel, situado enfrente, ejecutado con muros y pisos de cemento armado y con los restantes elementos de primera calidad y dispuestos los locales con todo confort y lujo que requiere la importancia de la obra que se proyecta..." Este es un fragmento de

(tras la patente de 1825 del cemento portland de Apsdin) y había sido experimentado también por arquitectos como Hennebique, Garnier, Wagner, Olbrich, Behrens, Perret, etc. desde finales del siglo XIX. Pero, en el Madrid de comienzos de siglo, este material sólo se había ensayado en obras de ingeniería¹⁸ y en el Hotel Palace (1910-1913) de Eduard Ferrés, hasta que Teodoro de Anasagasti defiende el empleo de los nuevos materiales, la simplicidad de las fachadas, la coherencia con la función del edificio, etc. como introductor pionero en España de lo que se hacía en el resto de Europa. En el Palace y en el Palacio del Hielo el material estructural aún no se deja visto, sino que se combina con fachadas de fábrica apoyadas sobre los forjados y se reviste con revocos y enfoscados que imitan otros materiales "más nobles" como la piedra. Como señala Carlos Flores, gran parte de los arquitectos españoles de comienzos de siglo no creía en las posibilidades de los nuevos materiales¹⁹ y comenta cómo cuando se estaban realizando las obras del Palace e iban surgiendo las líneas limpias de la estructura reticular, el estupor de la gente, incluidos muchos arquitectos, iba creciendo ante la ligereza de la fábrica. Habrá que llegar casi a la mitad del siglo para que se supere la disociación entre arte y técnica, entre los modos del pensar y del sentir y se considere a la arquitectura como un hecho en el que ambas actividades son inseparables y complementarias.

La planta baja del Palacio del Hielo estaba ocupada fundamentalmente por la sala de la gran pista de patinaje (55 m por 27 m, y 8'5 de altura), además de salones, tiendas, buffet, escritorio y sala de lectura, salones de baile, etc. Estaba bordeada por una galería columnada de doble altura, que constituía el entresuelo, donde se alojaban restaurantes, bares, salas de fumar y de juego. En la planta primera había una gran sala "hipóstila" diáfana, destinada a exposiciones, en especial de automóviles. En la planta segunda había diversos salones y habitaciones. La fachada se organiza en tres cuerpos adornados con órdenes de columnas y pilas-tras, rematados con un acroterio y una especie de falso torreón central sobre un gran hueco cerrado en forma de arco, pero que con su amplitud delata la estructura de hormigón capaz de soportar grandes luces y de permitir la apertura de grandes huecos. Los tres accesos tenían una ligeras marquesinas de hierro y cristal que fueron desmontadas en 1932.

Pedro Muguruza, en 1929, organizó las obras de derribo para la adaptación del edificio a sus nuevos usos, demoliendo parte de los forjados para la creación de tres grandes patios interiores para iluminar el mayor número de dependencias nuevas que se necesitaban, así como algunas escaleras. Se construyeron fachadas para los nuevos patios trabadas con los muros existentes y nuevos tramos de forjado para ampliar la planta de entresuelo, que ahora se convertía en primera²⁰. En 1930 (Fig. 3), 1932 y 1933 (Fig. 4) presentó proyectos adicionales

la escritura de la sociedad anónima que se constituyó para la construcción del edificio, reproducida parcialmente en la obra citada en la nota anterior.

¹⁸ En España, el hormigón armado lo habían empleado los ingenieros Sabater, Macià, Durán, Ribera y Zafra (que en 1910 imparte docencia sobre este material en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid. Ver, p. ej., RIBERA y DUTASTA, J. E.: *Hormigón y cemento armado. Mi sistema y mis obras*, Imprenta de Ricardo Rojas, Madrid, 1902 y *Los progresos del hormigón armado en España*, Imp. Alemana, Madrid, 1907; ZAFRA, J. M.: *Tratado de hormigón armado*, Voluntad, Madrid, 1923. Citados por URRUTIA, A.: *Arquitectura española, siglo XX, op. cit.*, p. 735) y más tarde, entre otros, el ingeniero Eduardo Torroja, que colabora estrechamente con muchos arquitectos de su época y que fundará el Instituto del Cemento (actual Centro de Investigación de Materiales de Construcción "Eduardo Torroja" del CSIC).

¹⁹ Carlos FLORES: *Arquitectura española contemporánea I, 1880-1950, op. cit.*, pp. 89-90. A modo ilustrativo cuenta que esto no sucedía sólo en España, ya que en 1909 en la Escuela de Bellas Artes de París, el profesor de construcción cayó enfermo y fue sustituido por el ingeniero jefe del Metro. Cuando anunció que iba a impartir unas lecciones sobre los métodos de construcción en hormigón armado fue abucheado por los alumnos, que aducieron que "no eran contratistas", ante lo cual el hombre comenzó a explicar las carpinterías medievales.

²⁰ Los planos de estas reformas se conservan en el actual Centro de Humanidades del CSIC, enmarcados y repartidos en diversas estancias. Igualmente, los proyectos de reforma se conservan en la sección de Construcciones Civiles del Ministerio de Educación en el Archivo General de la Administración.

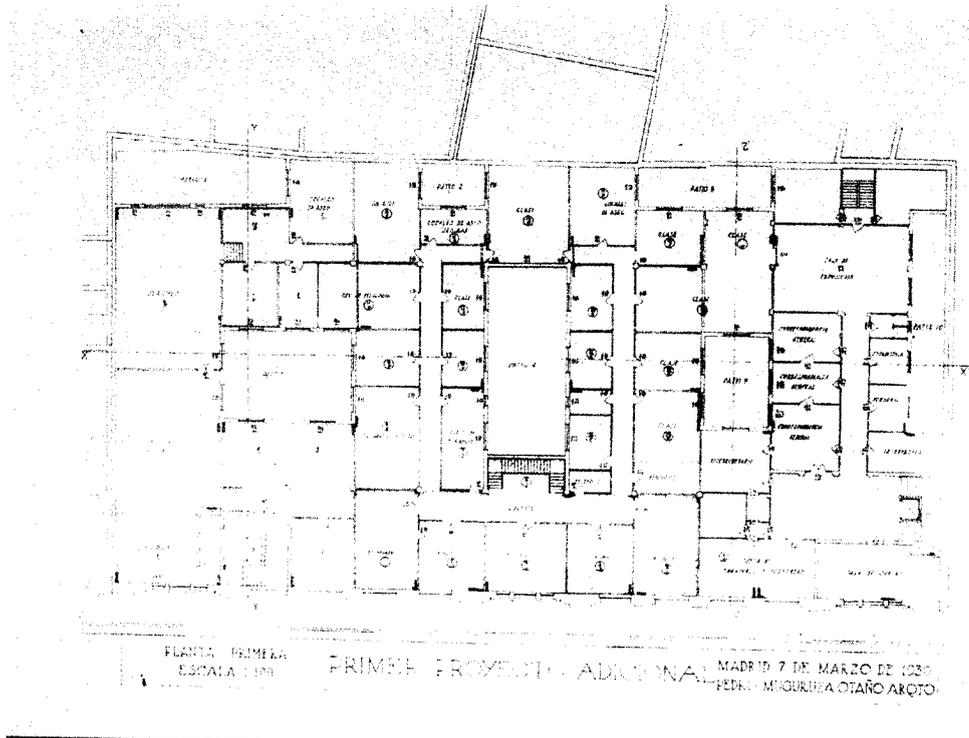


Fig. 3. Proyecto de remodelación del Palacio del Hielo, Pedro MUGURUZA, 1930.

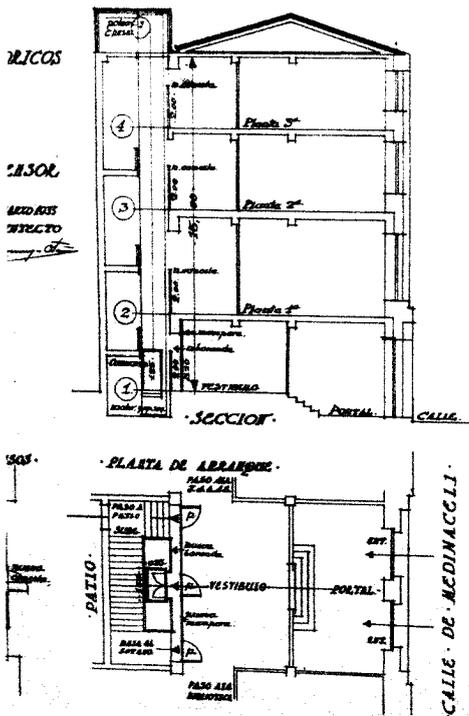


Fig. 4. Proyecto de remodelación del Palacio del Hielo, Pedro MUGURUZA, 1933.

para reparar la cubierta y la fachada, reforzar la estructura de la sala central de la biblioteca, aislar algunos locales, instalar un ascensor y remozar las instalaciones de calefacción. En 1941 Vallespín añade una cuarta planta al edificio, que se incendiará en 1978, por lo que es nuevamente reconstruida, a la vez que se cierra el patio central con una torre-biblioteca que obliga a reforzar la estructura en algunos puntos.

EL INSTITUTO-ESCUELA Y EL INSTITUTO DE FÍSICA Y QUÍMICA

En 1931-33 se acometió una última etapa de crecimiento de la Residencia de Estudiantes, con la construcción del "Auditorium" (sala de conferencias, biblioteca y aulas especiales)²¹ (Fig. 5), dando salida al conjunto por la calle Serrano, cuyo último tramo se acababa de abrir. Los autores del edificio fueron los arquitectos Carlos Arniches (1897-1955) y Martín Domínguez (1897-1970), antiguo residente. Era un edificio claustral, de volúmenes limpios, sin cornisas, con el ladrillo visto como continuidad con las edificaciones anteriores y la misma depuración formal iniciada por Flórez. El patio de este edificio se conservará como claustro, cuando sobre el mismo solar se levante la Iglesia del Espíritu Santo.

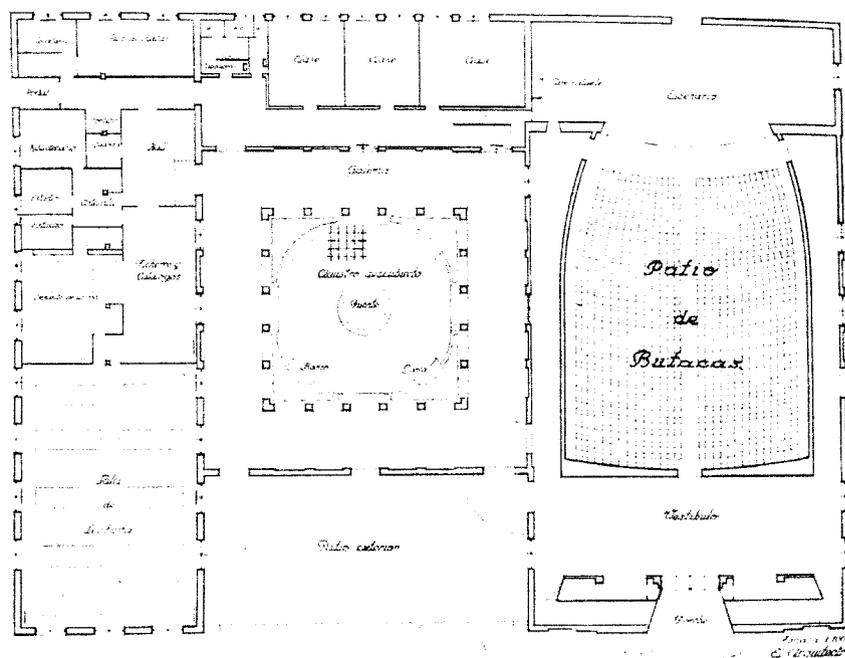


Fig. 5. Auditorium de la Residencia de Estudiantes, Carlos ARNICHES y Martín DOMÍNGUEZ, 1931-1933.

²¹ Ver ARNICHES, C. y DOMÍNGUEZ, M.: "Auditorium de la Residencia de Estudiantes", *Arquitectura*, mayo 1933, p. 141.

Igualmente, se construirán otros edificios dependientes de la Junta de Ampliación de Estudios en torno a la Residencia: el Instituto Nacional de Física y Química "Rocasolano" o Fundación Rockefeller, de Luis Lacasa (formado en Alemania) y Manuel Sánchez Arcas (perfecto conocedor de la arquitectura de ladrillo holandesa), inaugurado en 1932, y los pabellones de Bachillerato y Párvulos del Instituto-Escuela (hoy Instituto Ramiro de Maeztu), de Carlos Arniches y Martín Domínguez, inaugurados respectivamente en 1933 y 1935.

Estos cuatro arquitectos, así como los residentes estudiantes de arquitectura (Juan de Madariaga, Arturo Sáenz de la Calzada, Jesús Martí, Bernardo Giner de los Ríos, p. ej.) se interesaban, según la reflexión abierta por Torres Balbás y seguida también por Mercadal, por la arquitectura popular y defendían un casticismo "vital y profundo que desdeña lo episódico de la arquitectura para ir a su entraña, y que fiado en su personalidad no teme el contacto con el arte extranjero que puede fecundarlo"²². A pesar de esta actitud abierta a las nuevas premisas, en consonancia con la idea de que cumplir con la tradición es precisamente continuar²³, la arquitectura de los arquitectos vinculados culturalmente a la Residencia será duramente criticada por el GATEPAC que, fundado en el año 30, tiene en cuenta las transformaciones sociales y políticas que se estaban produciendo para que la arquitectura española entrase en el juego europeo y conectase con la realidad española del momento²⁴. Los arquitectos vinculados a la Residencia buscaban una síntesis entre arte e industria (la "vivienda como máquina" no tiene por que tener un aspecto maquinista), extrayendo de lo popular los elementos constructivos básicos, buscando su normalización, la estandarización y la economía de medios. Sólo así, según ellos, se podía llegar a una nueva arquitectura. Pero esta actitud favorable al progreso, esta reflexión abierta a las ideas europeas, se verá truncada por la guerra, tras la cual Zuazo, Mercadal, Chueca y Torres Balbás son depurados de sus puestos, y aquellos antiguos residentes arquitectos marchan al exilio²⁵. No es que su arquitectura no fuese moderna, sino

²² Citado por Carlos SAMBRICIO: "Arquitectura, Residencia y exilio", *op. cit.*, p. 19.

²³ Según Julián Marías "continuidad quiere decir justamente necesidad de continuar. Nada más opuesto a ella que el estancamiento o la repetición..." (citado por Carlos FLORES: *Arquitectura española contemporánea I, 1880-1950*, *op. cit.*, p. 85).

²⁴ En 1928 se había fundado el CIRPAC y los CIAM en una reunión auspiciada por Madame de Mandrot en Suiza, reunión a la que asistió Mercadal. Ese mismo año se había comenzado a desarrollar en España la arquitectura de vanguardia (p. ej.: Rincón de Goya de Mercadal en Zaragoza, Casa Vilaró de Sixto Illescas en Barcelona), aunque en 1927 Fernández Shaw ya había construido su gasolinera. El 26 de octubre de 1930 se funda el GATEPAC (Asociación de Arquitectos y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea) en Zaragoza, a raíz de una exposición celebrada el mes anterior en San Sebastián, siendo Mercadal el organizador de las reuniones, a las que asistieron arquitectos madrileños, vascos y catalanes (p. ej.: Sert y Torres Clavé; los catalanes serán el grupo más activo). Desde su fundación hasta la guerra el GATEPAC realizará una importante labor formativa e impulsora de una arquitectura sincera, con un sólido fundamento ideológico, que sigue la nueva plástica de la arquitectura racionalista europea, acorde con el desarrollo tecnológico y se mantiene en contacto directo con el CIRPAC. Conscientemente abandonan el uso del ladrillo, aunque este material sí está presente en las tendencias europeas, como la escuela de Amsterdam, ya que en los años treinta españoles era un material vinculado al pasado y que tenía muy poco que ver con el empleo de elementos estándar destinados al ahorro de mano de obra, etc. Aún así el GATEPAC potenció también la arquitectura popular mediterránea, a la cual dedicó numerosas líneas en su revista A.C.. (Sobre el papel del GATEPAC en la arquitectura española se puede consultar, p. ej.: FLORES, C.: *Arquitectura española contemporánea*, *op. cit.*, pp. 177-213; FULLAONDO, J. D. y MUÑOZ, M^a T.: *Historia de la arquitectura contemporánea española*, tomo II, Kain ed., Madrid, 1994, pp. 347-395; SAN ANTONIO, C.: *20 años de Arquitectura española*, *op. cit.*, pp. 396-407; y URRUTIA, A.: *Arquitectura española, siglo XX*, *op. cit.*, pp. 333-348).

²⁵ Allí se dará el segundo gran momento de la arquitectura española en el siglo XX, desde el exilio: Lacasa en Moscú, Sánchez Arcas en Varsovia, Candela en México, Bonet en Argentina, Robles Piquer y Amós Salvador en Venezuela, Martín Domínguez en Cuba, Esteban de la Mora en Colombia, etc. (ver GINER DE LOS RÍOS, B.: *50 años de arquitectura española (1900-1950)*, *op. cit.*).

que su actividad en España fue cortada en plena fase de desarrollo y maduración de sus ideas. Así, vimos como en el primer cuarto de siglo el camino de nuestra tradición acabó por imponerse (Lampérez, Rucabado, Aníbal González, etc.), para dejar paso más tarde a los renovadores de la “generación del 25” (en palabras de Carlos Flores) y al GATEPAC en vísperas ya de la guerra. Los arquitectos vinculados a la Institución Libre de Enseñanza pertenecían a esa “generación del 25”, que aunque se base en lo popular y defienda el casticismo, critica el concepto de arquitectura “nacional o regional” y repudian la arquitectura de “cita”. Su modernidad radicaba en componer con nuevos materiales y en ajustarse a nuevos programas, mientras que lo que se consideraba “vanguardia” muchas veces se limitaba al simple valor del gesto.

La *Fundación Rockefeller*²⁶ evidencia aún el sistema académico de “composición por elementos”, al igual que los edificios construidos por los mismos arquitectos en la Ciudad Universitaria. Representa una suerte de clasicismo moderno, siendo un edificio riguroso, lógico y funcional, a modo de manifiesto contra la arquitectura que promovía Le Corbusier, la cual era vista por estos arquitectos como vacía de contenidos y simplemente publicista, como un racionalismo esteticista. El edificio contiene todos los adelantos funcionales para las ciencias experimentales, pero no renuncia a la tradición con el empleo de la fábrica de ladrillo. La estructura, cuya modulación compone la planta del edificio, es sin embargo de hormigón, pensada para dejar la planta libre y que los tabiques puedan moverse cuando las necesidades cambien, en la línea del característico funcionalismo americano, cuidando también las instalaciones y todo tipo de dispositivos técnicos avanzados²⁷.

El *Pabellón de Bachillerato del Instituto-Escuela*²⁸, de aspecto moderno con sus paños limpios de ladrillo, sus cubiertas planas y la estructura de hormigón armado, es aún simétrico en su composición para dar sentido a la plaza que ordena. Consta de dos partes unidas entre sí por el cuerpo de escalera. Hacia la plaza se encuentra la parte más baja, con la sala de reuniones, la sala de lectura y el comedor. Sobre los vestíbulos están las salas de profesores y la biblioteca. Detrás, la parte de aulas se divide en dos alas simétricas sustentadas por columnas de hormigón armado vistas, que generan un patio en el que se dan clases al aire libre cuando el tiempo lo permite. Este edificio enlaza visualmente con el *Pabellón de la Escuela Primaria* (Fig. 6), de funcionalidad impecable y vanguardista, con jardines-huerto cubiertos por marquesinas en las que colaboró el ingeniero Eduardo Torroja (como en el Hipódromo de la Zarzuela, de los mismos arquitectos). Es un verdadero laboratorio de ensayo de los más modernos y originales métodos pedagógicos. Se organiza en seis clases alineadas, cada una con su jardín independiente, comunicado con el aula por una gran puerta acristalada. Entre cada dos jardines o huertos hay unos grandes voladizos de hormigón armado, con bancos corridos, proporcionando una zona de descanso y sombra, así como resguardo del viento. Arniches y Domínguez, al igual que Lacasa y Sánchez Arcas, rechazaban la plástica racionalista en una postura culta y voluntaria, persiguiendo un equilibrio entre lo culto y lo popular, entre lo universal y lo español, entre la tradición y la renovación²⁹, apostando por el funcionalismo y el empleo de los nuevos materiales combinados con el tradicional ladrillo.

²⁶ Ver “Concurso de anteproyectos para el Instituto de Física y Química de la Fundación Rockefeller”, *Arquitectura*, enero 1928, p. 8 y ss.

²⁷ Ver LACASA, L.: “Europa y América: bajo y sobre el Racionalismo de la Arquitectura”, *Arquitectura*, enero 1929, pp. 34-35; SÁNCHEZ ARCAS, M.: “Instituto Nacional de Física y Química”, *Obras*, nº 7, 1932 y BONET CORREA, A.: “El Edificio Rockefeller”, *Arquitectura*, nº 241, marzo-abril 1983, p. 69-72.

²⁸ Ver ARNICHES, C. y DOMÍNGUEZ, M.: “Un hotel, un albergue, un instituto”, *Arquitectura*, agosto 1931, p. 256 y ss; y VÁZQUEZ DE CASTRO, L.: “La arquitectura y los arquitectos en el Instituto-Escuela”, en SÁNCHEZ RON, J. M. (coord.): *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, CSIC, Madrid, 1988, vol. 2, pp. 587-602.

²⁹ Ver SAN ANTONIO, C.: *20 años de Arquitectura española*, op. cit., pp. 463-470.

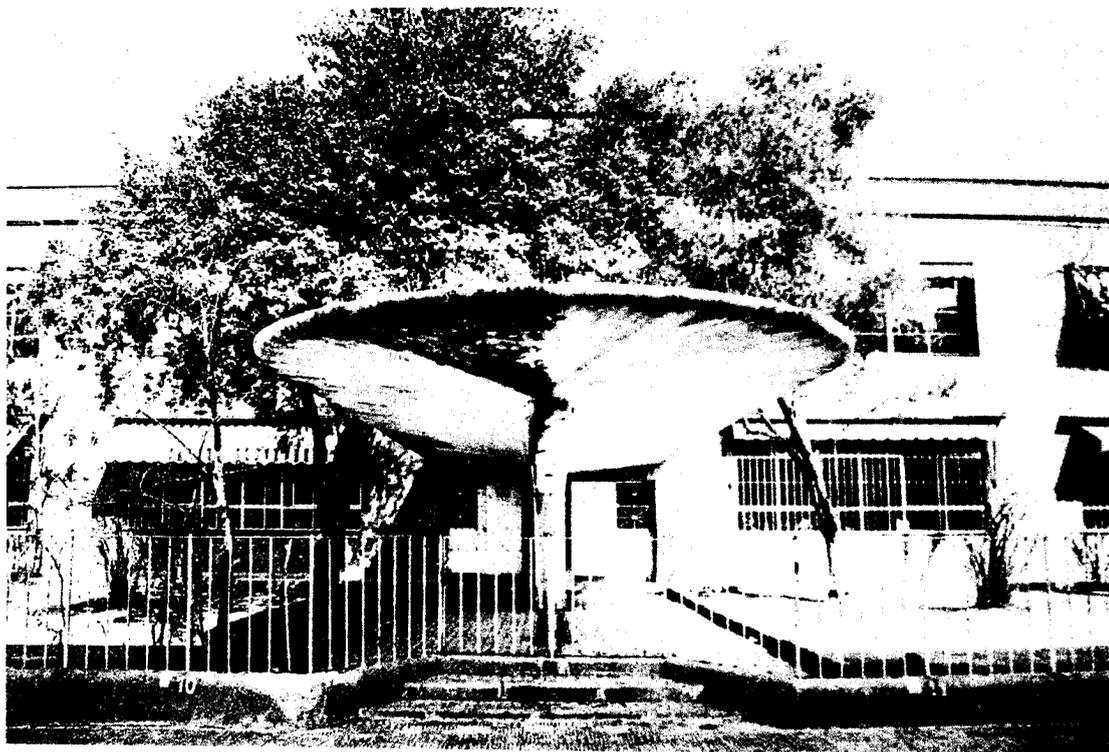


Fig. 6. Pabellón de Párvulos del Instituto-Escuela, Carlos ARNICHES y Martín DOMÍNGUEZ, 1935.

El Instituto-Escuela será reformado y ampliado en los años cuarenta (1942-48), cuando se convierte en el Instituto Nacional Ramiro de Maeztu³⁰, por Eugenio Sánchez Lozano. Se remodelaron la Residencia del Generalísimo Franco (quinto pabellón de la Residencia de Estudiantes de Luque); el Internado Hispano-Marroquí (el “Trasatlántico” mudéjarizante de Flórez); el edificio de Bachillerato (de Arniches y Domínguez), al que se añade una planta y se “monumentaliza la fachada”; y la Escuela Preparatoria (Pabellón de Párvulos), que también recibe una planta más, pero se respetan las marquesinas. Se construye de nueva planta un edificio destinado a Talleres, de sencilla y funcional planta rectangular, de cuatro alturas y cuya fachada de paños limpios de ladrillo se abre con sencillos huecos cuadrados sin ornamentar. Es, por tanto, un edificio de sencilla abstracción y formas limpias y modernas, aunque recupera el consabido ladrillo visto que unificaba todos los edificios del lugar y le daban ese aspecto entonces “nacional”, antes “tradicional”. También se realizaron un campo de fútbol, pistas de baloncesto, tenis, frontón y una piscina con trampolín de saltos.

³⁰ Ver el curioso librito propagandista *Instituto Nacional de Enseñanza Media Ramiro de Maeztu*, CSIC, Madrid, 1947?, conservado en la Biblioteca General del CSIC.

LA SEDE CENTRAL DEL CSIC Y OTROS EDIFICIOS EN TORNO A LA “COLINA DE LOS CHOPOS”

Acabada la guerra civil y sustituida la antigua Junta de Ampliación de Estudios por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el primer edificio que se construye para el CSIC, en 1941, es el Instituto de Instrumental Científico “Leonardo Torres Quevedo”³¹, del arquitecto Ricardo Fernández Vallespín. De su mano entrará Miguel Fisac³² en contacto con el CSIC, que entonces recién titulado³³, construyó la Iglesia del Espíritu Santo (1942) sobre parte del “Auditorium” de Arniches y Domínguez, el Edificio Central del Consejo (1943), el Centro de Investigaciones Geológicas y Geográficas (1945), y el Instituto Nacional de Óptica (1947), en torno a una plaza interior que se terminará con el Archivo Histórico Nacional del arquitecto Manuel Martínez Chumillas (1946). Cerca de la colina, Fisac también construye el Instituto de Biología (1951), ejemplo paradigmático del arranque de la arquitectura moderna madrileña, y el Instituto de Edafología (1953), así como el Centro de Investigaciones Geológicas, Edafológicas y Fitológicas (1960) y el CINDOC (1961). Cuando estalló la guerra la arquitectura española más interesante era la producida bajo la influencia directa del GATEPAC, pero además la guerra no fue sólo un paréntesis de inactividad, sino que alteró totalmente la situación material e ideológica que había estado impulsando la arquitectura moderna en nuestro país. Así, en la posguerra se pretenderá instituir un estilo arquitectónico neoimperial que muchos arquitectos se verán obligados a adoptar, aunque sea epitelialmente. Además, como ya señalamos, numerosas figuras clave de la arquitectura española se vieron obligadas a exiliarse, aparte de los que murieron durante la contienda. Por otra parte, existía la necesidad acuciante de reconstruir pueblos y ciudades, para lo que se funda, ya en enero de 1938, la Dirección General de Regiones Devastadas que realizará una ingente labor, pero volviendo muchas veces a los estilos históricos y a los regionalismos de un modo formalista. Serán, por tanto, los arquitectos que salen de las Escuelas de Arquitectura entre 1940 y 46 (p. ej.: Cabrero, Valls, Aburto, Coderch, Fisac, de la Sota, Fernández del Amo, Sostres, etc.) los que renueven la arquitectura frente a sus compañeros de más edad. Después entraría en juego una segunda generación de posguerra, según Carlos Flores³⁴, entre 1946 y

³¹ Cfr. *Descripción del Instituto “Leonardo Torres Quevedo” de instrumental científico*, IFA, Madrid, sff. Se trata de otro de estos folletos informativos sobre el CSIC.

³² Sobre Miguel Fisac se ha escrito abundantemente, al igual que la obra escrita del propio arquitecto que también es ingente. Pueden consultarse, entre otros: MORALES, F.: *Arquitectura religiosa de Miguel Fisac*, Librería Europa, 1960; FULLAONDO, J. D.: *Fisac*, Dirección General de Bellas Artes, Madrid, 1972; MORALES, M. C.: *La arquitectura de Miguel Fisac*, COACR, Ciudad Real, 1979; COAA: *La obra de Miguel Fisac*, Documentos de Arquitectura, Almería, 1989; CORTES, J. A.: “Miguel Fisac, arquitecto inventor”, *BAU*, nº 1, 1989, pp. 77-102; *Arquitectos*, nº 135 (monográfico dedicado al arquitecto por haber recibido la Medalla de Oro de Arquitectura), 1994; FERNÁNDEZ-ISLA, J. M.: “Entrevista”, *Arquitectura*, nº 304, 1995, pp. 104-108; FERNÁNDEZ-GALIANO, L.: “Fisac avizor”, *A&V*, nº 51-52, 1995, pp. 182-183; FUNDACIÓN CULTURAL COAM: *Miguel Fisac: Obra en Madrid*, Catálogo de la exposición, ed. Pronaos, Madrid, 1996; ARQUES SOLER, F.: *Fisac*, Pronaos, Madrid, 1996; *Arquitectura*, nº 309, 1997, pp. 61-63; PIELTAIN, A.: “Plástico y mecánico. Miguel Fisac...”, *Arquitectura Viva*, nº 53, 1997, pp. 73-75; y CÁNOVAS, A. (ed.): *Fisac*, Ministerio de Fomento, Madrid, 1997.

³³ Siendo estudiante, en 1940, colabora con el arquitecto Ricardo Fernández Vallespín, con quien realiza un “Salón de Actos” para Medinaceli 4, sede del Centro de Humanidades del CSIC. En 1941 participa en el proyecto y dirección de obra del Instituto Torres Quevedo y también trabaja en el estudio del entonces Director General de Arquitectura, Pedro Muguruza. En 1942 acaba la carrera después de presentar un anteproyecto para la transformación en iglesia del Auditorio de la Residencia de Estudiantes. Estos fueron sus primeros contactos con el CSIC, aunque en realidad había sido durante la guerra cuando conoció a José María Albareda (que estructuró el CSIC en sus comienzos), con el que trabó una sólida amistad, compartiendo ambos el deseo de que en el nuevo núcleo de edificios que se pensaba construir se plasmaran sus convicciones cristianas de la vida, con una iglesia

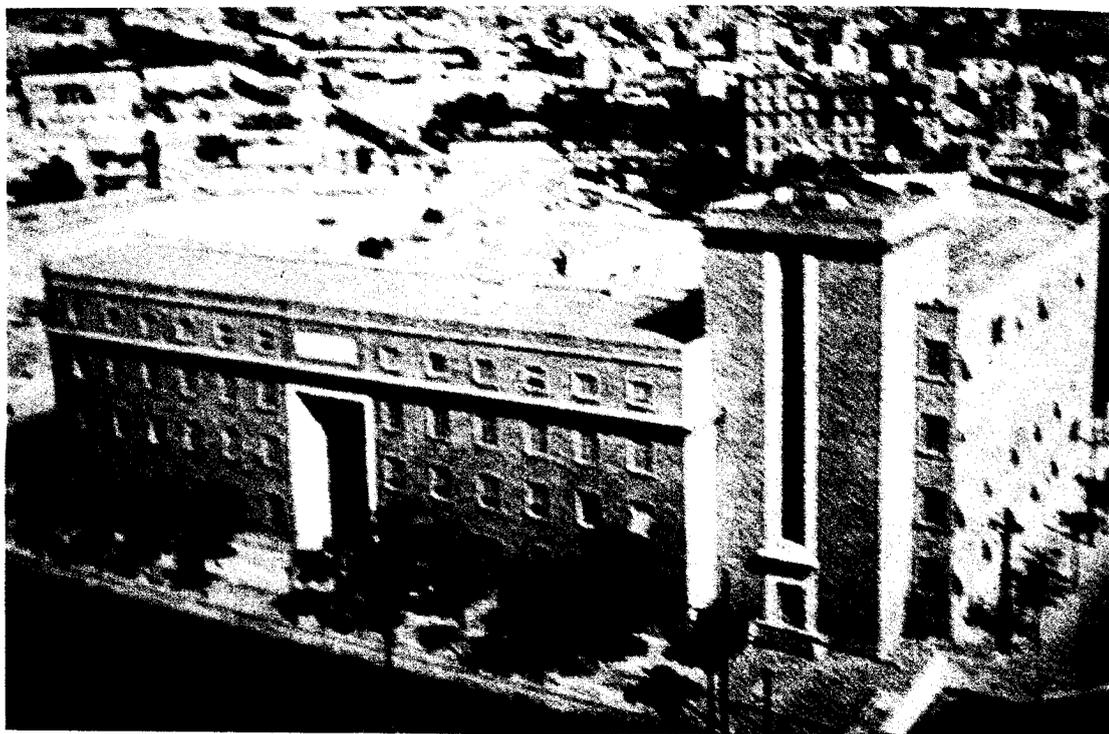


Fig. 7. Instituto de Instrumental Científico. Ricardo FERNÁNDEZ VALLESPÍN, 1941.

1956, constituida por Bohigas, Corrales, García de Paredes, de la Hoz, Martorell, Molezún, Echagüe, Sáenz de Oiza, Carvajal, etc.

El *Instituto "Leonardo Torres Quevedo"* (Ricardo Fernández Vallespín, 1941) se levanta en la calle Serrano, enfrente de la "Colina de los Chopos", y consta de dos cuerpos enlazados por un "torreón" que separa la parte de investigación de la parte industrial, dejando detrás una zona ajardinada donde se encuentra un pequeño pabellón de comedores (Fig. 7). Allí se fabricaban prototipos de toda clase de aparatos científicos o de aplicaciones técnicas, ideados por los investigadores³⁵ y que pudiesen necesitar las universidades y centros docentes del país, o bien para la industria. Es un edificio academicista compositivamente, pero muy sobrio en cuanto a acabados y ornamentación se refiere, ya que se pretendía conseguir "... una arquitectura clara y luminosa que se abre a todas las significaciones del progreso nacional"³⁶. Las fachadas son de ladrillo rojo visto y piedra de Colmenar, al modo de las tradicionales fábricas madrileñas, pero la estructura es de hormigón armado, como se acusa en los grandes huecos rasgados de acceso y de la torre.

advocada al Espíritu Santo (Miguel FISAC: "Viejos recuerdos en torno a la construcción del Instituto Cajal y de Microbiología en 1950", *Arbor*, nº 631-632, 1998, pp. 333-342, p. 334).

³⁴ Carlos FLORES: *Arquitectura española contemporánea*, op. cit., p. 258.

³⁵ Había departamentos de física teórica, radioelectricidad, mecánica, óptica y materiales, así como un departamento comercial. Ver *Descripción del Instituto "Leonardo Torres Quevedo" de Instrumental Científico*, CSIC, Madrid, 1946.

³⁶ *Ibidem*.

Podemos comprobar pues, que en la España de los años cuarenta, tras las experiencias previas a la guerra, se había introducido plenamente el hormigón armado como material estructural, pero todavía a modo de esqueleto interno que se oculta, que no se traduce en nuevas formas y espacios en el edificio, que no ha elaborado aún su propio lenguaje. Sin embargo, Miguel Fisac llegará a una arquitectura singular y propia, sumamente significativa en la historia de la arquitectura moderna de Madrid, precisamente a través de una expresiva e inventiva utilización de este material. En sus comienzos moderniza el estricto academicismo de algunos de sus predecesores, avanza el organicismo en nuestro país, reinterpreta la arquitectura del Movimiento Moderno empleando el hormigón armado como material prácticamente único, explotando al máximo la capacidad expresiva del mismo y sabiendo dar forma tangible a toda la poética plástica encerrada en este material.

Miguel Fisac ha declarado que cuando salió de la Escuela de Arquitectura estaba convencido de que el Movimiento Moderno estaba en vía muerta, pero que también juzgaba críticamente la mascarada imperialista que se estaba construyendo en España, por lo que fue en aquella circunstancia, cuando “ahogándose” se “agarró” a lo clásico³⁷. Y fruto de esa postura fueron sus edificios en la “Colina de los Chopos” que parecieron entonces “rabiosamente modernos”. Fisac diseñó en ellos todo, desde picaportes hasta mobiliario, lámparas y alfombras, etc. y llegó a construir con sus propias manos las pechinas de la iglesia y coordinó el trabajo de escultores, pintores y realizadores de mosaicos.

La *Iglesia del Espíritu Santo*³⁸ (1942-46) de cubicación simple y desnuda, con la rotundidad del cilindro exterior, parte de una reinterpretación brunelleschiana, con su espacio unidireccional que asciende en el presbiterio, uniendo en una entidad la planta centralizada y la planta basilical como los más antiguos templos cristianos. Sus volúmenes netos dan como resultado una reposada solemnidad a ese “templo que fuera el alma y el corazón del renacimiento científico español”³⁹ (Fig. 8). La estructura de arcos fajones y formeros es de hormigón armado, pero las bóvedas baídas son tabicadas, de rasilla (como las experiencias de Luis Moya y Fernández del Amo), todo ello revestido interiormente con ricos acabados (mármoles de colores, frescos y vidrieras de Ramón Stolz, y esculturas de Adsuara, siguiendo todo un programa litúrgico meditado) y envuelto en un sobrio muro exterior de ladrillo visto. Fisac conservó como claustro el patio del antiguo Auditorio de la Residencia de Arniches, porque dentro de su sencillez le pareció un espacio precioso, realizado con sabiduría⁴⁰. Los encargos posteriores que recibió el arquitecto del Ministerio de Educación fueron consecuencia de que el ministro Ibáñez Martín quedó muy satisfecho con la marcha y calidad de las obras de esta iglesia que él visitaba casi todas las semanas.

El edificio de la *Sede Central del CSIC*⁴¹ (Fisac y Vallespín, 1943) sigue líneas severas y un depurado clasicismo muy elogiado en su tiempo: según José Camón Aznar “... ningún manjar es más deleitoso para nuestra actitud crítica que la contemplación de estas arquitecturas, donde las audacias se hallan frenadas por unas nobles premisas de clasicismo y de sobrie-

³⁷ Ver citas textuales en RUIZ CABRERO, G.: “Soledad y fama de Miguel Fisac”, *Arquitectura*, nº 242, 1983, pp. 36-41. También FISAC, M.: “Lo clásico y lo español”, *Revista nacional de Arquitectura*, nº 78, 1948; “Las tendencias estéticas actuales”, *Boletín de la Dirección General de Arquitectura*, nº 9, 1948 y “Reflexiones”, *Informes de la Construcción*, dic. 1955; *Arquitectura*, nº 99, 1967; nº 151, 1971 y nº 161, 1972.

³⁸ Cfr. *Iglesia del Espíritu Santo*, CSIC, Madrid, 1946; LAFUENTE FERRARI, E.: “Un templo madrileño y sus artífices (Iglesia del Espíritu Santo)”, *Arte Español*, 3º trimestre 1947 y *Revista Nacional de Arquitectura*, nº 78, 1948.

³⁹ *Iglesia del Espíritu Santo*, CSIC, p. 1.

⁴⁰ Miguel FISAC: “Viejos recuerdos en torno a la construcción del Instituto Cajal...”, *op. cit.*, p. 334.

⁴¹ Ver *Edificio Central del Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, CSIC, Madrid, 1946.

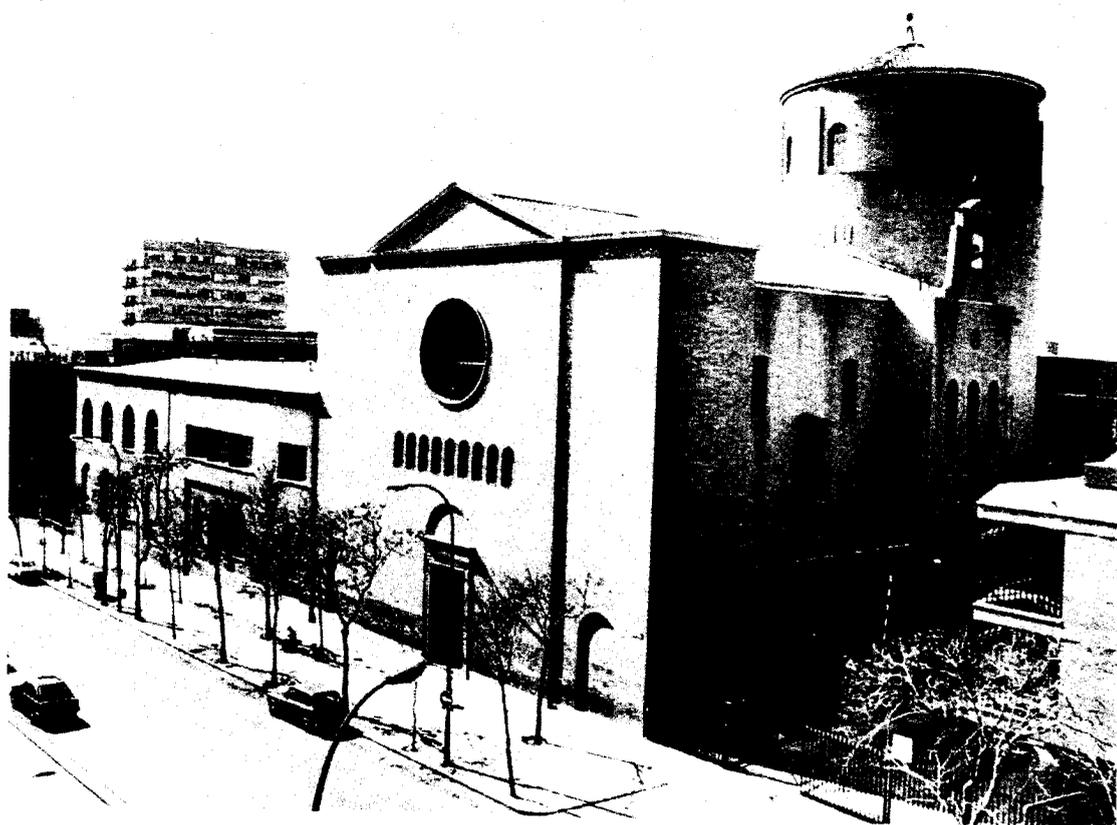


Fig. 8. Iglesia del Espíritu Santo. Miguel Fisac, 1942.

dad monumental”⁴² (Fig. 9). La entrada principal se destaca con un pórtico de columnas pareadas de orden corintio (cuyos fustes son de granito y los capiteles de caliza blanca) rematado con un ático con el emblema del Consejo y diversas inscripciones conmemorativas. Las fachadas van aplacadas en granito con detalles en caliza blanca, con la alternancia de colores característica de tantos edificios madrileños. Los espacios interiores son amplios y monumentales, destacando los vestíbulos principales y el salón de actos, de planta semicircular. El edificio albergaba los órganos de Gobierno y Administración del Consejo, la sección de Publicaciones y la Biblioteca General. Ésta contaba con las más modernas instalaciones de almacenaje de libros, ocupando casi la mitad del edificio, y también había una “sala internacional” donde se exponía la actualidad científica de otros países. Cuando se proyectó el edificio para el *Centro de Investigaciones Geológicas y Geográficas* (Fig. 10), conocidos como “Geos” o “Propileos” (Fisac, 1945) se decidió articularlo en dos cuerpos alineados con la calle Serrano, entre los cuales se organizaba un pórtico gigante, pero de líneas sencillas y abstractas. Igualmente, los dos pabellones laterales son volúmenes limpios, en forma de U que se unen por el pórtico, de gran rotundidad. La visión al fondo, desde estos “Propileos”, de la portada principal de la Sede Central genera una composición axial, de manera que no se está construyendo simplemente un nuevo edificio, sino que se consigue ordenar todo el conjunto,

⁴² José CAMÓN AZNAR: “Un conjunto monumental”, *diario ABC*, 12 octubre 1946.



Fig. 9. Sede Central del CSIC, Miguel Fisac, 1943.



Fig. 10. Vista de la Iglesia y de los Instos. de Geología y Geografía (Propileos), Miguel Fisac, 1945.

dejando una gran plaza central con una fuente-alberca que resalta ese eje compositivo. Esta plaza se cierra en su lateral izquierdo con el Archivo Histórico Nacional (que se termina poco después de los "Propileos"), y a la derecha con los Institutos de Física y Química (antigua Fundación Rockefeller) y el Instituto de Óptica "Daza de Valdés"⁴³ (Fisac, 1947) en el que ya se siguen criterios funcionalistas, teniendo los laboratorios una gran versatilidad. En 1947 Fisac organiza en una de las alas del claustro del Espíritu Santo una preciosa biblioteca (*Biblioteca de la Sociedad Hispano-Alemana*) tan sólo con disponer un falso techo de escayola ondulante que oculta unas grandes vigas metálicas. También en estas fechas Vallespín construye la *Escuela-residencia femenina de Auxiliares de Investigación*, frente al campo de deportes del Ramiro de Maeztu. Quedaba así enlazado todo el conjunto previo del Instituto Ramiro de Maeztu, la Residencia de Estudiantes y esta nueva ordenación, de manera que aparecía una "acrópolis" de la ciencia como una isla en la ciudad.

Cuando Fisac terminó este conjunto pensó que, aunque aquella arquitectura clasicista estaba bien, parecía muerta y que no era el camino a seguir. De lo clásico le quedó la esencia, el juego lineal, espacial y volumétrico, pero quiso desprenderse de su estricta formalización. Además, en 1949 viajó por Europa becado para visitar instalaciones de animales de experimentación, con motivo del proyecto para el Instituto de Biología del CSIC. Visitó Basilea, París, Estocolmo, Uluna, Copenhague, Amsterdam, Gotteborg y Bruselas, donde conocerá de primera mano la arquitectura racionalista. Tampoco encontró satisfacción a sus inquietudes en las obras de Le Corbusier⁴⁴, p. ej., pero sí le interesó muchísimo Asplund, sobre el que escribirá a su vuelta⁴⁵. Así, este viaje fue fundamental para la posterior evolución de su obra ya que, a su vuelta, realizó en Daimiel su primera obra moderna, el Instituto Laboral; aunque en el bar del Instituto de Óptica del Consejo ya había ensayado de manera intuitiva formas orgánicas. A partir de aquí, la arquitectura de Fisac se fundamentará en la arquitectura racionalista, surgiendo del programa de necesidades, pero adaptándola a su personalidad y al medio natural y enriqueciéndose cada vez más con los sucesivos viajes que emprende. En 1951 viajó también a Japón, cuya cultura le produce una profunda impresión, fundamentalmente la casa y el jardín japoneses. A partir de 1949 decide prescindir de buscar formas previas y seguir el desarrollo lógico del proyecto, sino proceder a la inversa, e iniciar el itinerario del proyecto haciéndose por orden las preguntas: ¿Para qué? (analizar los espacios requeridos en el programa y enlazarlos en un claro organigrama), ¿Dónde? (tener en cuenta las imposiciones del lugar de emplazamiento) y ¿Cómo? (buscar como técnico la situación estructural y los materiales más convenientes). Después queda "un no sé qué" que cada uno, con su peculiar sensibilidad, procura que responda a lo que le parece estéticamente mejor. La respuesta a estas preguntas y esa intuición especial le proporciona un resultado formal como solución final⁴⁶. Así, a partir de un único planteamiento arquitectónico, de un mismo criterio, surgirán resultados plásticos completamente distintos, como sucedía en la arquitectura de Asplund, actual y con una estética consecuente con la técnica, sin formalismos ni plástica de receta previa.

El *Instituto de Biología "Cajal y Ferrán"* (calle Velázquez, esquina Joaquín Costa, 1951), manifiesta tempranamente la ruptura con modelos del pasado. Como siempre, Fisac trata de conjugar programa, técnica, estética y lugar. La planta responde al programa de necesidades del edificio (dos grupos de laboratorios de Microbiología y un servicio de cría y estabulación

⁴³ Ver *Revista Nacional de Arquitectura*, nº 102, 1950.

⁴⁴ Le Corbusier le parece un genio de la publicidad, pero la realidad constructiva de sus edificios era otra cosa muy distinta; los encuentra deshumanizados, con muchas deficiencias constructivas y con un inadmisibles desprecio por el entorno (Miguel FISAC: "Viejos recuerdos en torno a la construcción del Instituto Cajal...", *op. cit.*, p. 337).

⁴⁵ FISAC, M.: "Notas sobre arquitectura sueca", *Boletín de la Dirección General de Arquitectura*, nº 14, abril 1950 y "Asplund en el recuerdo", *Quaderns*, nº 147, 1981, p. 33.

⁴⁶ Miguel FISAC: "Mi itinerario mental para el desarrollo de un proyecto", en *Miguel Fisac: obra en Madrid*. exposición organizada por la Fundación Cultural del C.O.A.M., ed. Pronaos, Madrid, 1996, pp. 14-15.

de animales) y a la forma triangular del solar y su situación peculiar de esquina. En la fachada principal, en chaflán curvo (la torre de experimentación de animales), se genera una interesante tensión diagonal con el dinamismo de la relación macizo-hueco (aprovechando que las ventanas de la escalera y de las habitaciones de estabulación estaban a diferente altura) y la compensación entre un escueto balcón⁴⁷ y la escultura situada en la base (Fig. 11). Se obtiene así un equilibrio dinámico, una tensión oblicua con la ordenación inclinada de huecos y los detalles escultóricos. La estructura del edificio es un entramado reticular de hormigón armado (que se expresa en los cuatro pilares en V del paso al jardín interior), combinado en los extremos de las ramas correspondientes a laboratorios, escaleras y partes ciegas de la torre, con muros de carga de ladrillo macizo. Esta combinación era lo más razonable y económico teniendo en cuenta las exigencias del programa y los diversos espacios necesarios para desarrollarlas. Las fachadas se realizaron, sin embargo, con el ladrillo especial para cerramiento diseñado por el propio arquitecto: patenta un “ladrillo aligerado” con “goterón” como cerramiento exterior, pues no le parecía adecuado sobrecargar la estructura con un cerramiento de ladrillo macizo⁴⁸, ni el tradicional ladrillo hueco doble le ofrecía garantías antihumedad. Se trata, pues, de una arquitectura que pone especial énfasis en el cuidado de los detalles y cuya simplicidad se fundamenta en un estudio elaborado y concienzudo de cada problema y la integración de las soluciones.

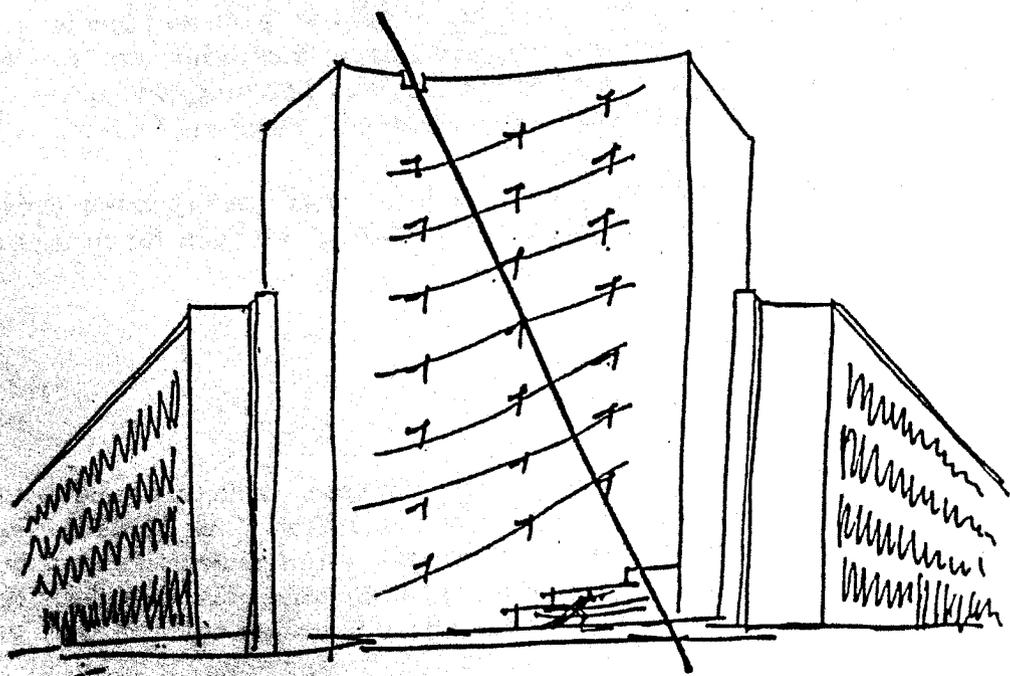


Fig. 11. Dibujo de Miguel FISAC del Instituto de Biología Cajal, 1951.

⁴⁷ Que Fisac tuvo que justificar ante otros arquitectos con la función de asomo a las vistas del Guadarrama (*Revista Nacional de Arquitectura*, nº 175, 1956).

⁴⁸ Miguel FISAC: *Carta a mis sobrinos*, 1981, p. 33.

A partir de 1952 Fisac será uno de los arquitectos más prestigiosos y demandados del país. En 1953 construye un pequeño edificio, de estructura vista de perfiles de acero y cerramientos de ladrillo (aparejados en hiladas resaltadas sobre el tendel, de manera que surge una textura rugosa de bandas de color alternadas con bandas de sombra) para el *Instituto de Edafología*⁴⁹. En 1955 recorre los Estados Unidos, visitando obras de Wright y Mies y conociendo a Neutra; también viaja a Manila y a Jerusalén. Desde 1959 se interesa por las cubiertas de hormigón armado, aunque ya había realizado varias marquesinas "cartilaginosas" con este material⁵⁰. En 1960 idea sus "huesos" de hormigón pretensado (Fig. 12) con los que cubre los 22 m de luz de la nave de ensayos del Centro de Estudios Hidrográficos y que serán un tema recurrente de su obra en la década de los sesenta⁵¹. Así, la investigación de las soluciones constructivas en hormigón será una constante en su obra, que se desarrollará buscando el expresionismo de las formas a partir de un creciente esencialismo constructivo⁵². Fisac es un arquitecto constructor, inventor (y esta condición es eminentemente "moderna" frente a las tendencias postmodernas que ya empezaban a desarrollarse por Venturi, Rossi o Grassi), que sigue procurando que sea la construcción quien suministre la forma, pero ante todo es un constructor de pensamientos. Crea una arquitectura profunda, por encima de las modas, de la mano del pensamiento y de la razón, adoptando una actitud científica en la búsqueda de soluciones a la expresión plástica de cada material.

En 1960 construye el *Centro de Investigaciones Geológicas, Edafológicas y Fitológicas*, actual Instituto de Medio Ambiente del CSIC, tras los Pabellones Gemelos de la Residencia. Se trata de un edificio articulado en varias ramas prismáticas que se despliegan en el solar, destacando la gran torre, cuya fachada se resuelve con huecos horizontales continuos entre paneles prefabricados de hormigón del tipo "dintel-antepecho" (Fig. 13). Cerca de la "Colina", en la calle Joaquín Costa, en 1961 amplía el Centro de Publicaciones y realiza el edificio del *CINDOC* (*Centro de Información y Documentación del Patronato "Juan de la Cierva"*), un volumen rectangular de huecos rasgados y hormigón visto, con el detalle de una especie de gárgola que es un pliegue curvo del borde superior de la fachada, como si el hormigón se ablandase por el peso de un hilo de agua. Poco después construye la emblemática y finalmente malograda "Pagoda" de Laboratorios Jorba. En 1967 viaja a Moscú, Leningrado, Berlín, Praga, etc... interesado en los sistemas de prefabricación y en 1968 a Inglaterra e Irlanda, donde comienza a reflexionar sobre la textura y formas del hormigón⁵³, aplicando sus investigaciones en edificios como el Centro de Rehabilitación para la MUPAG.

⁴⁹ Ver imagen en CÁNOVAS, A. (ed.): *Fisac, op. cit.*, p. 41.

⁵⁰ En el Insto. de Investigación del CSIC en Santiago de Compostela (1952), en el Colegio Apostólico de Areas Reales en Valladolid (1952) y en el Centro de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral de Madrid (1953).

⁵¹ Ver el texto de la conferencia "*Soluciones arquitectónicas en hormigón pretensado*" pronunciada por Fisac en el Instituto Eduardo Torroja el 25 de noviembre de 1965.

⁵² "... al estudiar e investigar sobre formas de hormigón y comprobar que estas piezas que yo proponía se daban sobre todo en los huesos de los animales vertebrados, me rebelé contra esa farsa que se hacía... tomando prestada la calidad leñosa vegetal de la superficie de la madera, para imprimirla impropriamente en el hormigón... tratar la superficie de hormigón con chorro de arena o con bujarda... o hacer un encofrado con aristas vivas, para después romperlas, etc. siempre me han parecido artificios para conseguir falsas texturas... La característica más peculiar, más exclusiva del hormigón era la de ser el único material que llega a la obra en estado pastoso, que, después, se solidifica. Y comprendí que posiblemente su más genuina expresividad plástica pudiera ser ésta: la de recordar -como huella genética- que había sido un material blando, vertido en un molde, y como característica de ese estado pastoso y blando, debería carecer de aristas vivas y presentar un aspecto redondeado..." (citado en CÁNOVAS, A. (ed.): *Fisac, op. cit.*, p. 218).

⁵³ Propondrá un nuevo método de encofrado para dar un aspecto redondeado y blando al hormigón. Dentro de la estructura rígida que se suele emplear para moldear el hormigón "... se tiende un material flexible y sin textura, como puede ser una lámina lisa de plástico, el resultado de pesadez del material blando que se da en el hormigón durante el vertido es real y efectivo y su textura es, a nivel táctil, también la suya." (citado en CÁNOVAS, A. (ed.): *Fisac, op. cit.*, p. 218).



Fig. 12. Los "huesos" de hormigón pretensado de Fisac, 1960.



Fig. 13. Centro de Geología y Edafología, Miguel Fisac, 1960.

OTROS EDIFICIOS Y OBRAS DEL CSIC

Entre 1949 y 1950 Fisac diseñó la *Librería del CSIC*⁵⁴, que se instaló en el bajo del actual Centro de Humanidades, siendo lo más característico la iluminación cenital rítmica, el tratamiento de ladrillo visto en las columnas y el total revestimiento con estanterías de madera de las paredes interiores. Presenta una clara influencia escandinava, siendo para España una novedad y uno de los trabajos más convincentes de su autor, que declara que la ordenación de este espacio le proporcionó “la ocasión de crear un ambiente y un mobiliario más sencillo y más actual”⁵⁵ (Fig. 14). En 1963, una vez más, Fisac realiza unos *Laboratorios para el Instituto de Química del CSIC* en la calle Juan de la Cierva. Este edificio se había proyectado años atrás en ladrillo, pero finalmente se realizó en hormigón armado visto, con paneles curvos que recogen las persianas y la instalación de calefacción en su interior.

El *Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja”* tuvo su nueva sede en los Pinares de Chamartín en un edificio construido entre 1950 y 1952 por los arquitectos Manuel Barbero, Gonzalo Echegaray y Rafael de la Joya y el ingeniero Eduardo Torroja, fundador del centro⁵⁶, siendo un modelo de colaboración interdisciplinar que se construyó según las nuevas técnicas que se desarrollaban en la propia institución. Sus elementos se prefabricaron en los anexos a la propia obra y sus instalaciones, dispuestas en amplias galerías visitables, fueron un hito en su época, por lo que ha recibido recientemente la placa de señalización e información del Patrimonio Arquitectónico del C.O.A.M.⁵⁷ Además este Instituto fue fundamental para el desarrollo de la arquitectura moderna en España, ya que sus investigaciones revolucionaron los sistemas de producción desde la manipulación del propio material, forzando una evolución de la arquitectura y la ingeniería hacia la deseada normalización e industrialización, que permitía racionalizar el proceso constructivo y economizar los medios. Se empezaba a dominar el cálculo estructural, aparecían los Pliegos de Condiciones, se perfilaban las primeras normativas técnicas de fabricación y puesta en obra de los más diversos materiales... destacando los resultados conseguidos con la investigación en hormigón armado y pretensado, material que permitirá la generación de inusitadas formas arquitectónicas⁵⁸.

⁵⁴ *Revista Nacional de Arquitectura*, nº 108, 1950.

⁵⁵ Citado en ARQUES SOLER, F.: *Fisac, op. cit.*, p. 58.

⁵⁶ La revolución científica en el campo de la construcción civil y arquitectónica impulsó la aparición de centros de investigación especializados estatales y privados en Estados Unidos, Alemania, Inglaterra o Suiza, p. ej., pero en países como España no había medios para impulsar la necesaria evolución de los sistemas constructivos hacia la industrialización. Existía un laboratorio estatal (R. D. de 12 de agosto de 1898) para investigación y ensayo de materiales aplicables a las construcciones en la Escuela Espacial de Ingenieros de Caminos, pero hasta la década de los cuarenta no contó con los medios suficientes para acometer la importante labor para la que fue creado. De todas formas, en 1934, un grupo de arquitectos e ingenieros españoles (Eduardo Torroja, Modesto López Otero, Alfonso Peña, Gaspar Blein, Manuel Sánchez Arcas, José M^o Aguirre y José Petirena) decidieron acelerar el desarrollo de los nuevos materiales y sistemas de producción y crearon una organización para *investigar, promover y divulgar* todos los aspectos técnicos y científicos de la construcción. Sus revistas *Hormigón y acero* y, posteriormente, *Informes de la construcción* mantenían al día de las novedades técnicas y científicas, tanto del extranjero como nacionales, a los arquitectos e ingenieros españoles. La guerra civil paralizó momentáneamente la actividad del Instituto, que tras la contienda formará parte del CSIC bajo la dirección de Eduardo Torroja, que consiguió colocar a España en un lugar preferente en los debates internacionales que se desarrollaban sobre materiales, nuevos métodos de cálculo, producción, normativa, etc. (Cfr. CASSINELLO, María José: “Razón científica de la modernidad española en la década de los 50”, en VV.AA.: *Los años 50: la arquitectura española y su compromiso con la historia*, E.T.S.A., Universidad de Navarra, Pamplona, 2000, pp. 21-38).

⁵⁷ “Una placa de señalización para el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja”, *Crónica de la Fundación Caja Madrid*, nov. 2000, p. 4.

⁵⁸ El propio Eduardo Torroja colaboró, como vimos, con los más prestigiosos arquitectos del momento: con Arniches y Domínguez en el Hipódromo de la Zarzuela (1936), cuyas bóvedas laminares de hormigón armado son



Fig. 14. Librería del CSIC, Centro de Humanidades, Miguel Fisac, 1949-1950.

Posteriormente, la construcción de edificios de nueva planta para el CSIC disminuyó, ya que todos sus institutos y centros tenían instalaciones apropiadas. Se comenzarán diversas intervenciones en el patrimonio heredado, como en el Jardín Botánico, que pertenece al Consejo desde 1939. Tras su declaración de Jardín Artístico en 1942, presentaba tal estado de penuria que, entre 1974 y 1981, permaneció cerrado al público para abordar profundas obras de restauración. La recuperación de los jardines corrió a cargo de la paisajista Carmen Añón y la antigua Cátedra de Botánica, el edificio central del Jardín construido por Juan de Villanueva que había sido desfigurado en sucesivas ampliaciones, fue restaurado y rehabilitado por el arquitecto Antonio Fernández Alba. Así, el ahora *Pabellón de Villanueva*, una vez recuperada su esencia formal original, alberga las instalaciones del semillero, los despachos del área técnica del jardín, una sala de conferencias y la sala de exposiciones⁵⁹. Este arquitecto está construyendo en la actualidad el nuevo *Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC* en la Ciudad Universitaria de Madrid. Por su parte, Ángel Fernández Alba, realizó el nuevo *Invernadero de exhibición* (Fig. 15) del Jardín Botánico (1990-1993), que sustituye a los que la Junta de Ampliación de Estudios levantara en 1929, al lado de la antigua Estufa de Graells. Este edificio, una construcción innovadora en lo tecnológico a la par que respetuosa

una de las obras españolas más conocidas, y el Instituto-Escuela (1933-35); con Sánchez Arcas en el Mercado de Algeciras (1933-35); con Zuazo en el Frontón de Recoletos (1935), etc.

⁵⁹ Cfr. CASTROVIEJO, Santiago y FERNÁNDEZ ALBA, Antonio: *Real Jardín Botánico de Madrid. Pabellón de Invernáculos*, CSIC, Madrid, 1983.



Fig. 15. Invernadero de Exhibición del Jardín Botánico, Ángel FERNANDEZ ALBA, 1992.

con el medio natural⁶⁰, reproduce tres climas (desértico, subtropical y tropical húmedo) para mostrar a los visitantes especies vegetales propias de climas muy diferentes al de Madrid y fue premiado en la III Bienal de Arquitectura Española⁶¹. Representa la última tendencia tecnológica de la arquitectura, con la expresividad de la estructura vista de acero que genera las

⁶⁰ Diseñada según principios bioclimáticos, de aprovechamiento máximo de energía solar no contaminante y energías renovables, así como medios pasivos de acondicionamiento, para que no resulte agresiva al medio. En un clima como el de Madrid, para un invernadero es tan necesario captar energía en invierno como evitar que se recaliente en verano. La captación de energía se fundamenta en el llamado "efecto invernadero" producido por el vidrio y en la acumulación de energía en los paneles solares (tubos de caucho negro colocados en posición vertical para que intercepten la energía solar en invierno, cuando el sol está bajo, por los que se hace circular agua del acumulador para calentarla); también se aprovecha la energía geotérmica del agua freática para las bombas de calor que entran en funcionamiento cuando la temperatura se eleva en exceso o cuando disminuye demasiado. La energía obtenida se almacena en un gran depósito de agua subterráneo que se encuentra bajo el invernadero y que actúa como acumulador de calor. Las bombas de calor de refuerzo extraen el calor del acumulador y lo envían al interior del invernadero en invierno o extraen el calor del invernadero y lo envían al acumulador en verano (se emplea por tanto una cantidad mínima de energía eléctrica). Cuando la temperatura sube en exceso las lamas de sombreado que cubren el techo del invernadero se cierran, a la vez que se establece, por convección, una corriente de aire que refrigera las lamas y la cubierta. También hay nebulizadores de agua para rebajar la temperatura ambiente cuando sea necesario. Aparte hay también todo un sistema automatizado de riego y humedecimiento de aire. Todas estas operaciones de climatización, para conseguir las condiciones necesarias en los tres recintos diferentes, están automatizadas y controladas por un centro informático.

⁶¹ III Bienal de Arquitectura Española (1993-1994), MOPT, CSCAE y UIMP, Madrid, 1995.

formas y el cerramiento de vidrio que permite una total permeabilidad visual de los espacios interior y exterior, pero haciendo hincapié en las opciones bioclimáticas que permiten investigar y desarrollar nuevas tecnologías de control de ambientes para el cultivo de especies vegetales que sean poco agresivas para el medio, que aprovechen al máximo energías renovables y que puedan aplicarse a la producción agrícola.

En este recorrido que acabamos de realizar a través de estos edificios pertenecientes al CSIC, se traslucen muchos de los principios de la arquitectura del siglo XX y se puede seguir la evolución de las particularidades teóricas, formales y técnicas que se dieron en nuestro país, en sus especiales circunstancias. Además muchos de los ejemplos estudiados, como hemos podido comprobar, fueron señeros en su tiempo y sus autores figuras fundamentales en la historia de la arquitectura contemporánea española.