

# itcc Eduardo Torroja, Richard Neutra y Fernando Cassinello. Colaboraciones y sueños compartidos

## *itcc Eduardo Torroja, Richard Neutra and Fernando Cassinello. Collaborations and shared dreams*

Pepa Cassinello.  Universidad Politécnica de Madrid. España. [p.cassinello.p@gmail.com](mailto:p.cassinello.p@gmail.com) (autor de contacto)

### RESUMEN

El Instituto cumple 90 años, y el año pasado se cumplieron 70 desde que Eduardo Torroja convirtió su mayor sueño en realidad. Inauguró, en 1953, la nueva sede del Instituto, centro de su paradigmático universo. Revolucionario hábitat de investigación con el que colaboraron destacados maestros de la vanguardia internacional de la ciencia, la técnica, la arquitectura, la ingeniería y el arte. Entre otros Richard Neutra con quien colaboró en el Trebol de la Hoyada. En 1954 lo invitó a dar una conferencia en el Instituto y le presentó a Fernando Cassinello a quien, en 1957 envió a los Estados Unidos como miembro de la Comisión de Productividad Industrial y visitó a Richard Neutra en su casa. Neutra entabló una entrañable amistad con Torroja y Cassinello a quien hizo depositario de una parte de su legado documental tal y como se recoge en el libro publicado por el Instituto en 1968.

**Palabras clave:** Eduardo Torroja; Trebol de la Hoyada; Richard Neutra; Fernando Cassinello; itcc.

### ABSTRACT

*The Institute turns 90 years old, and last year marked 70 years since Eduardo Torroja turned his greatest dream into reality. In 1953, he inaugurated the Institute's new headquarters, the center of its paradigmatic universe. Revolutionary research habitat with which prominent masters of the international avant-garde of science, technology, architecture, engineering, and art collaborated. Among others Richard Neutra with whom he collaborated in Trebol de la Hoyada. In 1954 he invited him to give a lecture at the Institute and introduced him to Fernando Cassinello, whom he sent to the United States in 1957 as a member of the Industrial Productivity Commission and visited Richard Neutra at his home. Neutra established a close friendship with Torroja and Cassinello, whom he made custodian of part of his documentary legacy as recorded in the book published by the Institute in 1968.*

**Keywords:** Eduardo Torroja; Trebol de la Hoyada; Richard Neutra; Fernando Cassinello; itcc.

---

**Cómo citar este artículo/Citation:** Pepa Cassinello (2023). itcc Eduardo Torroja, Richard Neutra y Fernando Cassinello. Colaboraciones y sueños compartidos. *Informes de la Construcción*, 76(574): 6898. <https://doi.org/10.3989/ic.6898>

**Copyright:** © 2024 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 11/01/2024  
Aceptado/Accepted: 08/03/2024  
Publicado on-line/Published on-line: 03/07/2024

## 1. INTRODUCCIÓN-ITCC

En 2024 el Instituto cumple 90 años. Un aniversario memorable que no podemos olvidar ni dejar de festejar. Pero, además, el año pasado se cumplieron 70 años de la construcción de *la idea* con la que Eduardo Torroja cambió *-de manera radical-* el entendimiento de lo que debe ser un centro de investigación. En 1953 su mayor sueño se hizo realidad. Inauguró la nueva sede de su Instituto a la que, en poco tiempo, convirtió en el centro internacional de su paradigmático universo (1). Solo entonces consiguió recuperar la deseada y perdida libertad que le permitió liderar el mundo de la construcción civil y arquitectónica.

Y es que, la nueva sede de su Instituto fue el hábitat que le dio cabida a la revolucionaria idea que tenía de lo que debía ser un centro de investigación, que no podía limitarse al desarrollo de la investigación en sí misma, sino que tenía también que realizar la necesaria difusión y enseñanza de todas las aplicaciones prácticas resultantes, asegurándose de que realmente eran puestas al servicio de la sociedad. La inseparable unión de estas tres actividades *-Investigación, Difusión y Enseñanza-* fue entendida por Eduardo Torroja como único medio para impulsar el progreso, no solo de la entonces deprimida España, sino como *modelo a temporal* para todo el contexto internacional.

Baste recordar brevemente que el actualmente denominado *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (ietcc)* nació como institución libre en 1934 bajo el nombre *Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación (itce)*. La idea partió de Eduardo Torroja y de su amigo José M. Aguirre Gonzalo fundador de la empresa AGROMAN, que construyó gran parte de las edificaciones de la Ciudad Universitaria, siendo Eduardo Torroja ingeniero del equipo de técnicos ejecutores de los proyectos bajo la dirección de Modesto López Otero (2). Finalmente, a la fundación del Instituto además de Modesto López se unieron; el arquitecto Manuel Sánchez Arcas, autor con Eduardo Torroja del paradigmático edificio de la Central Eléctrica de la Ciudad Universitaria, Premio Nacional de Arquitectura. También se unieron Gaspar Blein, Alfonso Peña Boeuf, y José Petricena. Los siete fundaron el instituto con la enorme ilusión de contribuir a *cambiar las cosas* en aquella deprimida y desinformada España, que, en gran medida, desconocía todo lo que estaba acaeciendo en el mundo de la Arquitectura y la Ingeniería a nivel internacional (3).

En 1936 el estallido de la Guerra Civil española paralizó las actividades de este Instituto. Tras su finalización reanudó paulatinamente sus actividades. En el año 1941 dejó de ser una institución privada, y por ello libre, ya que se integró en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, como centro adherido del Patronato Juan de la Cierva (4). Eran años de reconstrucción y la unión de todos los implicados en la investigación de la construcción española era necesaria, pese a que, por ello, el itce perdiera su deseada libertad. Este mismo año Eduardo Torroja fue nombrado director del Laboratorio Central. Posteriormente, 1947 el Patronato Juan de la Cierva creó el Instituto del Cemento del que fue su director Eduardo Torroja. En 1949 se fusionan ambos Institutos pasando a llamarse Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (itcc) bajo la dirección de Eduardo Torroja. Desde este momento Eduardo Torroja

lidera la investigación española en el campo de la construcción civil y arquitectónica y se convierte en el protagonista de esa importante labor de llenar la *Caja de Elementos de Construcción* demandada por Le Corbusier desde el primer Congreso CIAM (5). Por otra parte, también representa a España en todas las asociaciones internacionales fundadas, fundamentalmente, tras la Segunda Guerra Mundial. En 1947 formó parte del comité fundacional de RILEM/*Reunión Internationale de des Laboratoires d'Essais de Mareriaux* de la que fue su presidente en 1950. Participó activamente en la creación del *Comité Européen du Béton*, en la que a pesar de su nombre se integraron Estados Unidos y Rusia. No en vano, el liderazgo de Eduardo Torroja le llevó a ser nombrado presidente de la FIB (CEB-FIP) sustituyendo a Eugene Freyssinet que fue su primer presidente.

Pero, pese a la fama internacional alcanzada, Eduardo Torroja nunca olvidó su gran sueño. Ese Instituto que fundó en 1934 y que hoy lleva su nombre. Por esta razón en 1949 trazo una audaz estrategia para conseguir construir un hábitat adecuado que le permitiera realizar todas las actividades de *--Investigación, Difusión y Enseñanza--* que consideraba necesarias y que deseaba liderar a nivel internacional. Es importante entender que sin ese especial hábitat no hubiera podido albergar en su Instituto todas las actividades previstas con la amplitud, internacionalidad y brillantez que deseaba. La historia hubiera sido diferente.

## 2. ANTECEDENTES 1949

### 2.1. Eduardo Torroja. Decisiones y azar

El año 1949 fue decisivo para que Eduardo Torroja pudiera construir la nueva sede de su Instituto (5). Aunque no tiene cabida ni sentido relatar aquí esta larga y apasionante historia, si parece pertinente poner de manifiesto, brevemente, las decisiones y estrategias realizadas por Eduardo Torroja para conseguirlo, y, esa oportuna y decisiva intervención del azar.

Fueron dos las decisiones que tomó Eduardo Torroja en 1949. La primera de ellas fue que necesitaba construir un nuevo y ambicioso hábitat para su Instituto que le permitiera convertirlo en referente internacional. La segunda, que tenía que trazar el camino hacia la necesaria racionalización en industrialización de la construcción en deprimida España haciéndola partícipe de ese anhelado sueño de la Modernidad.

Dado que, en aquellos momentos, el Instituto pertenecía al Patronato Juan de la Cierva del Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CISC, Eduardo Torroja les comunicó que necesitaba contar con una nueva sede: *Dado el desarrollo actual del Instituto y el estado avanzado en que se encuentran ya las investigaciones emprendidas, se requiere inexorablemente, y en un plazo breve, contar con laboratorios y naves experimentales adecuadas para ellas. Como es sabido, estas investigaciones abarcan todo el campo de la construcción, desde la fabricación de sus materiales al estudio de las modernas técnicas constructivas.* Eduardo Torroja 1949

El Patronato Juan de la Cierva le facilitó un solar que no fue del agrado de Eduardo Torroja porque no tenía cabida

el paradisíaco, moderno y ajardinado centro que él quería construir. Para convencerles de que ese solar no le servía presentó hasta tres soluciones diferentes demostrando que le faltaba espacio, aunque lo que realmente le faltaba no era solo espacio (1). Una vez que convenció al Patronato Juan de la Cierva de que necesitaba otro solar, les comunicó, en 1950, que él mismo se encargaría de buscarlo y que lo financiaría, así como la construcción de la nueva sede, con los beneficios que obtenía de algunas de las actividades del Instituto. Propuesta que el Patronato Juan de la Cierva aceptó pese a tratarse de algo - a todas luces- imposible, si no fuera porque Eduardo Torroja no informó de las ambiciosas características que deseaba para su nueva sede.

Por antes de que esto corriera, en 1949 Eduardo Torroja había convocado desde su Instituto, a través de su revista Informes de la Construcción, un Concurso Internacional de Industrialización de Viviendas (5). Fue una manera de conocer cómo se estaban construyendo viviendas industrializadas en los países más desarrollados del mundo tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial. Información que le serviría para poder decidir qué elementos estructurales y constructivos podían tener cabida en España, así como que procesos de industrialización podrían ser adecuados en base a las industrias y medios existentes en nuestro territorio. En definitiva, Eduardo Torroja quería contar con la información específica necesaria para trazar el camino de la industrialización española.

El azar quiso que este mismo año 1949, el gran maestro Frank Lloyd Wright lo invitara a Taliesin West para conocerlo. Fue gracias a que el ingeniero Jaroslav J. Polivka le enseñó el libro que Eduardo Torroja escribió en 1936 con potentes imágenes de su obra realizadas por la fotógrafa alemana Sybille von Kaskel, baronesa judía con la que entabló una especial e inagotable amistad (6). El gran maestro de la Modernidad quedó profundamente admirado por las estructuras que Eduardo Torroja había construido en los años treinta, fundamentalmente por sus tres famosas estructuras laminares; El Mercado de Algeciras, el Frontón Recoletos y el Hipódromo de la Zarzuela (7).

En 1950 Eduardo Torroja visitó a Frank Lloyd Wright en Taliesin West. Desde entonces mantuvo un estrecho contacto, con el gran maestro y con el ingeniero J.J. Polivka tal y como muestran las cartas que intercambió con ellos de manera continuada, algunas recientemente encontradas en el archivo particular de José Antonio Torroja. Tras su viaje a Taliesin, donde conoció, no solo arquitectos e ingenieros sino también destacados empresarios y constructores americanos, Eduardo Torroja amplió el plazo del Concurso Internacional de Industrialización para dar tiempo a que se pudieran presentar nuevos concursantes. Por otra parte, su gran amiga la baronesa Sybille von Kaskel, que había emigrado a los Estados Unidos tras el inicio de la Segunda Guerra Mundial, ya se había integrado en la élite de la sociedad americana. Poco tiempo después, se casó con Robert Akerman prestigioso periodista que posteriormente fue el hombre de confianza de Lyndon B. Johnson, presidente de los Estados Unidos (6). Una entrelazada historia que *el azar* quiso poner en manos de Eduardo Torroja para ayudarle a convertir en realidad sus sueños.

## 2.2. La nueva sede del itcc

Finalmente, Eduardo Torroja consiguió financiación extranjera para construir la ambiciosa nueva sede de su Instituto. Encontró el solar adecuado en Madrid de 55.000 m<sup>2</sup>, un paradisíaco lugar llamado *Costillares*, en Chamartín de la Rosa, que tenía una topografía ascendente cubierta de pinos. El proyecto, indudablemente lo realizó él contando con dos arquitectos G. Echeagaray y M. Barbero, así como otros miembros de su equipo del itcc, pero lo firmó como *propietario* (Figura 1). Una manera de dejar constancia de que *fue él quien financió su propia idea*.

Estos hechos son tan solo una pequeña parte de *lo que la historia todavía esconde* y no es momento de revelar.

MADRID ~ JUNIO ~ 1951  
POR LA PROPIEDAD: *E. Torroja*  
LOS ARQUITECTOS: *G. Echeagaray* *M. Barbero*

Figura 1. Firmas del Proyecto de la nueva sede del Instituto. 1951

El nuevo hábitat de esta - *su revolucionaria idea*- contó con espacios destinados a; la investigación, la difusión, el debate, la enseñanza, y, a modo de Bauhaus española, también contó con espacios y tiempos de relación y diversión para todos los que allí trabajaban, así como para recibir a los importantes visitantes extranjeros que acogió en las actividades de su Instituto. Eduardo Torroja se preocupó, de manera especial, en crear un ilusionante hábitat para el trabajo y la relación humana.

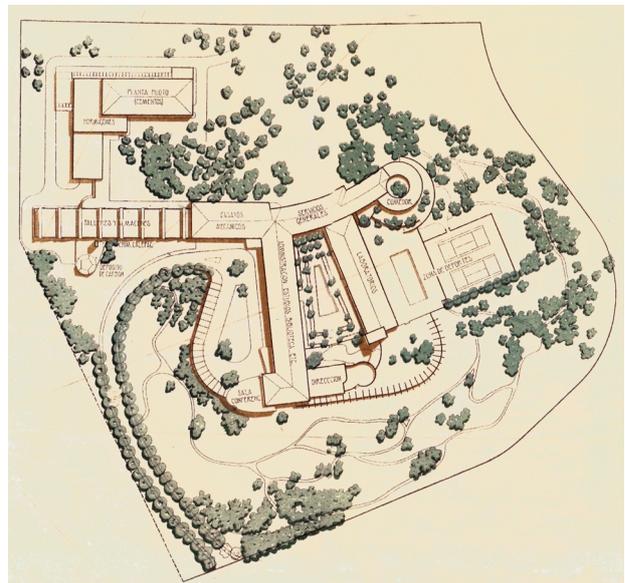


Figura 2. Instituto de la Construcción y del Cemento. 1953

Construyó una macla espacial de edificios, de tan solo dos alturas, que, a modo de peine, penetra con respeto en la naturaleza circundante abrazando el arbolado y la vegetación existente (Figura 2). Su forma en planta es la letra *pi* en honor a su padre - *siempre presente en su memoria*- el célebre matemático Eduardo Torroja i Caballe (8). Entre los brazos del peine creó jardines con láminas de agua que convirtieron los despachos, talleres y laboratorios en idílicos remansos de paz para el trabajo, así como los lugares

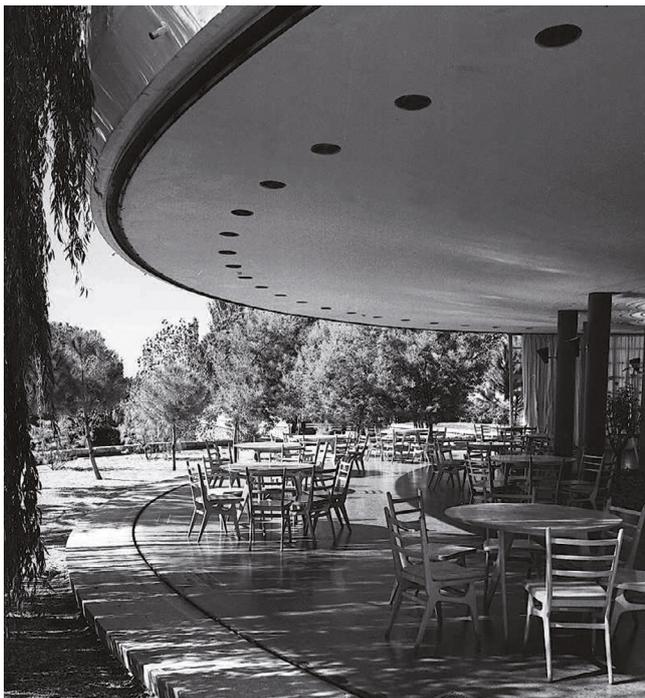
de esparcimiento y encuentro, como el comedor dotado de una cubierta metálica volada sobre el jardín y una fachada móvil de vidrio que permite integrar el espacio habitable en el jardín circundante, y un pequeño jardín interior circular en su centro (Figura 3). Construyó otros elementos singulares; el Dodecaedro, las cubiertas de los talleres y la pérgola del borde del jardín (9).

También proyectó una zona de piscina, pistas de tenis, barbacoa, y mesas de ping-pong en su jardín. Instalaciones que fueron objeto de competiciones deportivas y festejos que potenciaban la relación humana en el itcc. Este atractivo y paradisiaco lugar fue un oasis en la deprimida España de los años cincuenta (10). Lo fue de manera dual; como ejemplarizante edificio de la Modernidad, admirado entre otros por Frank Lloyd Wright y Pier Luigi Nervi (11), así como referente internacional de centro innovador de investigación en el campo de la construcción.

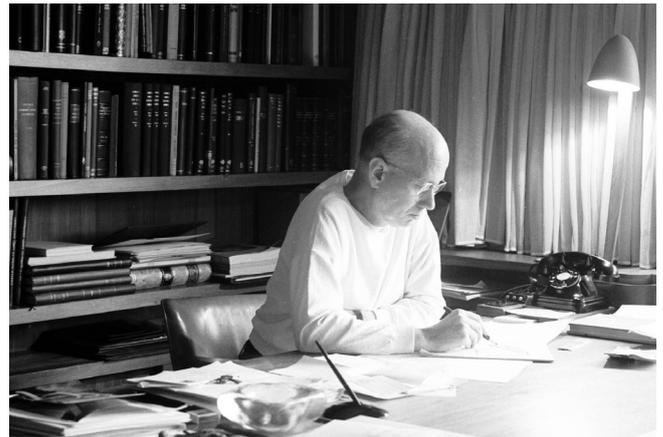
*Spain's great engineer, Eduardo Torroja, expresses the principles of organic construction better than any engineer I know.* Frank Lloyd Wright

*Siempre he admirado este Instituto como una síntesis verdaderamente notable de la Ciencia y la Belleza. Este centro es extraordinariamente bello, agradable y humano.* Pier Luigi Nervi

En esta nueva sede del Instituto Eduardo Torroja fundó el corazón de su internacional Escuela (Figura 2). Trazó y ejecutó un adecuado camino para la investigación, la difusión y la enseñanza de la construcción civil y arquitectónica. Nunca entendió que existiera una separación física entre estas tres actividades. Debían caminar en estrecho contacto - *codo con codo*- día a día, propiciando el intercambio de ideas, el debate y la colaboración y no en diferentes lugares alejados unos de otros, creando parcelas de vacío en la necesaria relación profesional y humana.



**Figura 3.** Comedor del Instituto itcc. 1953



**Figura 4.** Eduardo Torroja en su despacho del Instituto

Eduardo Torroja atrajo al seno de la nueva sede de su Instituto a gran parte de los más destacados maestros de la vanguardia de la Arquitectura, la Ingeniería Civil, así como de las asociaciones e instituciones internacionales del sector, las industrias, las empresas de construcción y de los más prestigiosos centros de investigación en el campo de la construcción a nivel internacional. Muchos de ellos -de diferentes maneras- colaboraron con Eduardo Torroja y su Instituto y algunos se convirtieron en entrañables amigos. Entre otros muchos líderes extranjeros colaboradores de estos diferentes campos del conocimiento estuvieron: Eugene Freyssinet, Frank Lloyd Wright, Richard Neutra, Edgar Taffel, Gio Ponti, Pier Luigi Nervi, Mario Salvadori, Walter Gropius, Ove Arup, SOM, Robert L´Hermite, George Wastelun, Franco Levi, Hubert Rüschi, F. Stüssi, H. Granholm, N. Rug, Mirko Roy, Arend Hass, Yoshikatsu Tsuboi, Nicolas Esquillan, David B. Steiman, Waclaw Olszak, Andre Paduart, Luigi Vagnetti, Marcel Lods, Hans Wittfoht, Heinz Isler, Heinz Hossdorf, ...

Si Eduardo Torroja no hubiera construido esta nueva sede para su Instituto, sin duda, no hubiera podido desarrollar la increíble labor que llevó a cabo durante los últimos ocho años de su vida.

Él lo sabía. Por ello dedicó 5 años para conseguirlo. Trazó una audaz estrategia a la que se unió el inesperado y favorable azar que le permitió convertir su sueño en realidad.

### 3. RICHARD NEUTRA Y EL ITCC

Entre los muchos protagonistas de la vanguardia internacional de la Modernidad, Richard Neutra (Viena, 1892- Wuppertal, 1970) fue uno de los más destacados colaboradores de Eduardo Torroja y su Instituto (12).

Este célebre arquitecto nació en una acomodada familia judía que le dio la oportunidad de conocer y tratar a destacados protagonistas de la élite de la cultura de la primera década del siglo XX. Entre ellos a Sigmund Freud, Gustav Klimt, Arnold Schonberg, y Georg Trakl. En 1911 inició sus estudios de Arquitectura en Viena en la Technische Hochschule. Fue alumno de Adolf Loods, con quien también colaboró. Posteriormente, en 1921, trabajó en el estudio de Erich Mendelsohn. En 1923 realizó su sueño emigrando a los Estados Unidos donde conoció a Louis Sullivan y a Frank Lloyd Wright con quien trabajó en Taliesin entre 1924 y 1925, momento en el que se independizó (13). Pronto fue reconocido como uno de

los más destacados arquitectos de esa inagotablemente admirada Modernidad. Siempre será recordado por esa especial característica de su Moderna e innovadora arquitectura que está moldeada por las sensaciones vitales del bienestar.

*La obra arquitectónica no es un refugio herméticamente cerrado y aislado de su entorno, sino todo lo contrario: un espacio humanizado en íntimo contacto con la naturaleza circundante.* Richard Neutra 1954

Richard Neutra intervino en diversas actividades del Instituto y fue el máximo colaborador extranjero de su revista *Informes de la Construcción* creada en 1948.

### 3.1. Primeras colaboraciones con Instituto-itcc

El 24 de noviembre de 1954 Richard Neutra, invitado por Eduardo Torroja, impartió una conferencia en el salón de actos del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento, bajo el título *La Arquitectura como Factor Humano* (14). Fue la primera vez que Richard Neutra visitó el Instituto (itcc) (Figura 6). Como era de esperar, la afluencia de arquitectos a la conferencia de Neutra fue un éxito. No en vano se trataba de *escuchar y sentir*, directamente, las palabras con las que uno de los más admirados maestros de la arquitectura Moderna explicaba las inquietudes que marcaban su proceso de diseño. Inquietud centrada en el sentir del hombre y como, desde la Arquitectura, se pueden moldear las sensaciones vitales del bienestar.

Al inicio de su conferencia señaló el hecho de que las profesiones de ingeniero y de arquitecto no están completamente definidas ya que ambas se encargan de materializar las ideas. Alagó la nueva sede del Instituto de Eduardo Torroja, no en vano encontró en ella, como lo hizo Frank Lloyd Wright, la aplicación arquitectónica de muchas de sus propias ideas.



Figura 5. Eduardo Torroja presenta a Richard Neutra en el itcc

*Este Instituto Técnico y, en primer término, el señor Torroja, demuestran claramente que en España la ingeniería no tiene por qué ocuparse sólo de la técnica, sino, además, de los problemas humanos en un sentido más amplio y profundo.*

Recordó que en el pasado tan solo se le adjudicaban al hombre cinco sentidos y que poco se sabía de cómo funcionaban, mientras que ya se conocía que el hombre tiene en su interior una compleja e indivisible red de multitud de centros sensoriales receptores que deben tenerse en cuenta para proyectar una arquitectura que se ocupe de su bienestar en un específico tiempo,

lugar y destino. Transmitió, entre otras muchas, su preocupación por tener presente las diferentes escalas de la mirada desde el interior o el exterior en relación directa con el paisaje de su entorno. Las estaciones del año, que transforman el entorno natural. La noche y el día, que cambian la percepción visual del conjunto ante la presencia o la ausencia de la luz natural, como captó Monet en sus famosos cuadros de Notre Dame de Paris.

*Me atrevería a decir que el paisaje abarca desde las últimas estrellas que perciben nuestros ojos y desde ese sol que radialmente nos hace sentir el calor en nuestra piel hasta los términos más próximos al alcance de nuestros oídos, de nuestras manos e incluso de nuestra epidermis.*

Aludió al hecho de que, sin embargo, la buena arquitectura antigua, pese a las carencias del conocimiento científico sobre la génesis del hombre, fue proyectada teniendo presente muchos aspectos de su poliédrico sentir, como la necesaria relación con la naturaleza. *El paisaje va enlazado y unido a la Arquitectura desde los primeros tiempos de la Humanidad.*

A través de atractivas imágenes de algunas de sus obras, fue explicando cómo había materializado en ellas los aspectos que potencian el bienestar de sus habitantes. Entre otras, en la famosa casa que realizó para Edgar Kaufman (Figura 6) en Palm Spring (1947) cuyo pavimento exterior está calefactado/refrigerado igual que el interior, y en la residencia del Dr. J. W. Kramer en Corona, California (1952). Todas ellas concebidas para clientes diferentes, pero con el común *biorealismo* de Neutra. Por ello sus fachadas son de vidrio, de suelo a techo, al igual de sus parasoles, de tal manera que existe una conexión directa con el paisaje natural. Los diferentes volúmenes se conectan con pérgolas para proteger de la lluvia el deambular. Los pequeños patios de circulación se ajardinan. *Ver, oír, oler, sentir el exterior desde el interior*, pero con la posibilidad de cerrar frente a las frecuentes tormentas de arena de California. Otra característica de su arquitectura es la inclusión de láminas de agua -estanques y/o piscinas- que no solo son un remanso de paz para la mirada, sino que refrescan el ambiente y reflejan la cambiante imagen del paisaje exterior a lo largo de las estaciones del año. Elementos que también Eduardo Torroja incluyó en su Instituto.



Figura 6. Casa Edgar Kaufman. Foto Julius Shulman

El 11 de enero de 1956 Eduardo Torroja presentó en el Instituto el curso que había organizado sobre *Formas Resistentes en la Construcción Moderna* en colaboración con el Instituto de Cultura Hispánica (15). Este curso se desarrolló durante los tres primeros meses del año. Estaba destinado funda-

mentalmente a ingenieros y arquitectos hispanoamericanos y contó con clases teóricas, prácticas y ensayos, en las que intervinieron destacados profesionales nacionales e internacionales, así como jóvenes miembros de los diferentes departamentos del Instituto. Entre otros muchos; Modesto López Otero, José María Aguirre, Rafael Huidobro, Pedro Martínez Artola, Miguel Fisac, Carlos Benito, Salustiano Albiñana y Fernando Cassinello (Figura 7).

Richard Neutra, invitado por Eduardo Torroja pronunció una conferencia bajo el título *Nuevo Interés de la Estura*. Enfatizó en el hecho de que la estructura portante de un edificio ha de ser un elemento fundamental del diseño ya que es *el soporte de la idea arquitectónica y, como tal, ha de nacer con ella para hacerla posible*. Por esta razón las estructuras de sus famosas casas están formadas por pórticos de amplias luces de vano capaces de permitir la inclusión de grandes ventanales correderos que dejen libres las fachadas para poder acristalarlas sin elementos estructurales intermedios que entorpezcan la visión continua del exterior. Utilizó diferentes tipos de estructuras experimentales, así como estructuras formadas por pórticos de madera o metálicos, en ocasiones alternándolos con muros de carga de fábrica de ladrillo o piedra del lugar. Los forjados generalmente fueron construidos con losas de canto uniforme de hormigón armado, que, en muchos casos, revestía con entablados de madera.

Como trabajo de curso cada alumno debía realizar un proyecto, y maqueta, del que se juzgaría la innovación y modernidad de su estructura.



Figura 7. S. Albiñana, F. Cassinello, R. Huidobro y E. Torroja

Al final del curso se realizó una exposición de los trabajos realizados por los alumnos, así como una excursión por las principales ciudades de Andalucía para que los alumnos y profesores confraternizaran y conocieran una relevante parte de nuestro legado histórico de la ingeniería y la arquitectura. Este Curso fue el inicio de los denominados CEMCO/ Cursos de Estudios Mayores de la Construcción que, aunque han ido variando con el paso del tiempo, en su temática y contenido, se mantienen en el Instituto como parte de la internacional Escuela que Eduardo Torroja fundó en el seno de su Instituto.

### 3.2. Trebol de la Hoyada

En 1957 Richard Neutra le pidió a Eduardo Torroja que colaborara con él y con Robert E. Alexander en la estructura del Trebol de la Hoyada en Caracas. Se trataba de un enorme edificio de oficinas de 10 plantas cuya ortogonalidad permitía utilizar una estructura convencional de pórticos. El

problema era la resolución estructural de los tres grandes auditorios proyectados con formas espaciales curvas, fundamentalmente el A que además de estar en voladizo (Figura 8) debía poder albergar 4.500 personas. Su forma geométrica era la de un fragmento de cúpula convexa con sección horizontal sensiblemente similar a una parábola con un ancho máximo de 55 m y un enorme voladizo que alcanzaba 45 m (Figura 9). Eduardo Torroja era requerido para solucionar un tipo estructural en el que tenía una amplia experiencia, las formas laminares en voladizo (16).

Este auditorio A de 4.500 personas y el de 2.500 están situados uno frente al otro y unidos por el volumen B de la escena que está situado entre ellos (Figura 10).

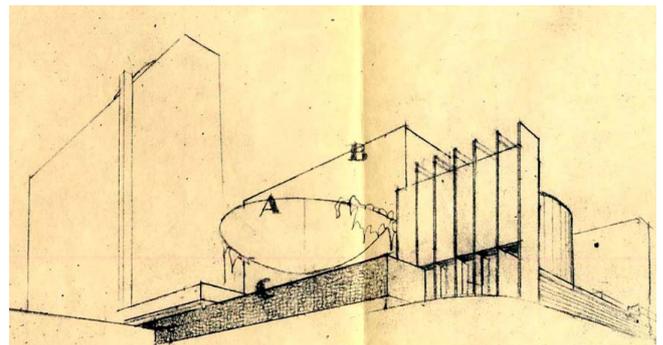


Figura 8. Croquis Trebol de la Hoyada. R. Neutra y R. Alexander

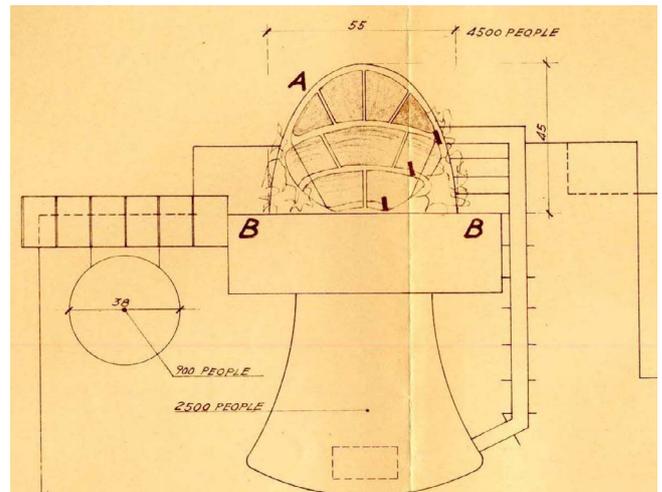


Figura 9. Planta de los auditorios. R. Neutra y R. Alexander

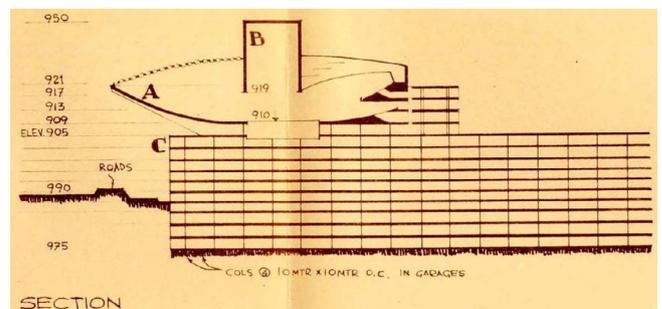


Figura 10. Croquis sección. R. Neutra y R. Alexander

El auditorio de 2.500 personas estaba apoyado sobre la cubierta plana del edificio al igual que el auditorio de forma cilíndrica destinado a albergar 900 personas (Figura 9). Aunque no existen datos sobre la posible solución estruc-

tural que Eduardo Torroja pensó para estos auditorios se trata de dos casos de fácil solución estructural ya que el hecho de que estén ubicados sobre el forjado de cubierta establece unas muy diferentes condiciones de contorno que las del auditorio A que está voladizo y representa una gran dificultad. En efecto, con independencia de que la estructura de estos dos auditorios se realizara con muros continuos de hormigón o con pórticos siguiendo sus geometrías espaciales curvas, su anclaje a la estructura porticada del edificio tiene una sencilla solución. En función de las cargas previstas, tan solo sería necesaria la inclusión en el forjado de cubierta de unos potentes zunchos de hormigón armado que, seguramente Eduardo Torroja hubiera realizado con una sección variable pero continua, al igual que hizo en todas sus grandes obras, evitando perturbar la visión arquitectónica del conjunto. Esta fue la solución que en 1931-35 Pasternak realizó en la gran cúpula laminar que corona el famoso Teatro ruso Novosibirsk (17).

Los únicos croquis de esquemas estructurales de Eduardo Torroja que se conservan pertenecen al auditorio A (archivo Eduardo Torroja CEDEX). Sin duda el gran reto estructural de este proyecto de Richard Neutra y Robert Alexander. Nunca se ha construido -ni entonces ni ahora- un auditorio para 4.500 personas con 45 m de voladizo, 55 m de ancho. Eduardo Torroja realizó dos croquis que muestran diferentes posibles soluciones de la estructura del auditorio A (18). El croquis 1 corresponde a una solución en la que, al parecer, lo primero que hace Torroja es recudir la longitud del vuelo introduciendo un muro anclado al cuerpo B del conjunto de la edificación (Figuras 11 y 12). Aunque en el croquis no está acotado, parece ser que la reducción es de algo más que  $\frac{1}{4}$ , por lo que el voladizo se reduce a unos 40 m que sigue siendo inédito para un auditorio de este tamaño.

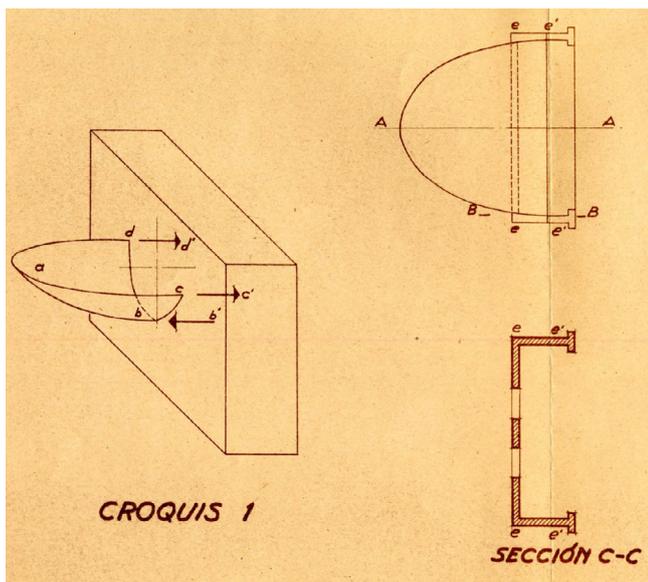


Figura 11. Croquis 1. Auditorio A. Eduardo Torroja

El equilibrio del voladizo A estaría garantizado al estar dicho muro anclado a la estructura del edificio formando un solo cuerpo con el volumen B y el auditorio trasero (Figura 12).

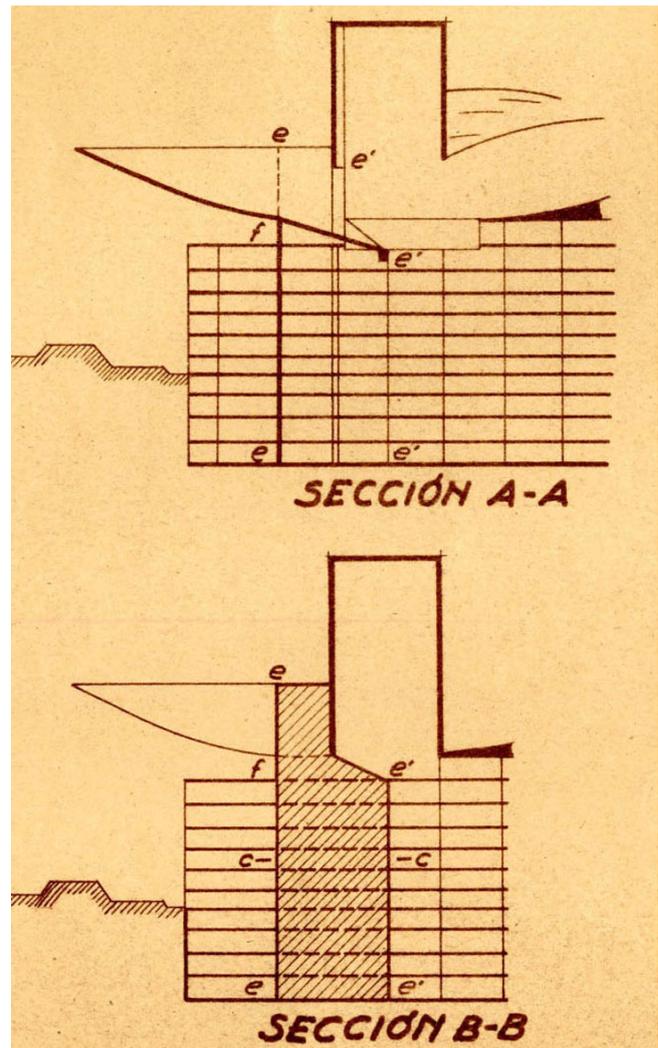


Figura 12. Croquis anclaje Auditorio A

Eduardo Torroja aporta dos soluciones diferentes para el vaso contenedor del piso del auditorio A. Una losa cóncava de hormigón armado continua, pero de sección variable (Figura 13), o bien una losa de menor espesor nervada de canto invertido de manera que las nervaduras quedarían ocultas viéndose desde el exterior el vaso contenedor continuo como hiciera Nicolás Esquillan en la cubierta del Fontainebleau Market (1941) en el que las nervaduras estaban ocultas, tanto en el interior como en el exterior (a nivel de la plaza) debido a la geometría ascendente del borde de la lámina.

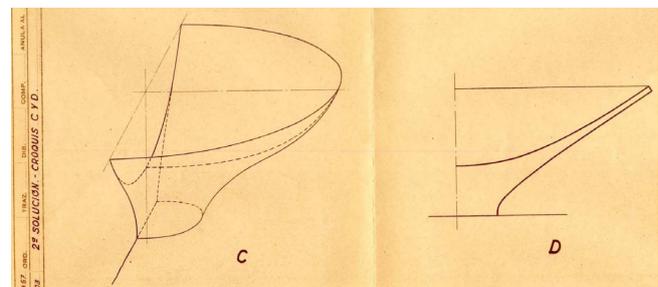


Figura 13. Croquis solución losa cóncava continua. E. Torroja

La otra solución posible para la estructura del auditorio A, que aparece en otros croquis de Eduardo Torroja (fechados el 18 de diciembre de 1957 con el membrete de su Oficina Técnica), consiste en utilizar un entramado estructural tridimen-

sional de pórticos y diagonales de hormigón armado en lugar del muro pantalla de la primera solución. Este entramado podría estar unido a las costillas curvas que dan forma al piso del contenedor del auditorio en voladizo (Figura 14).

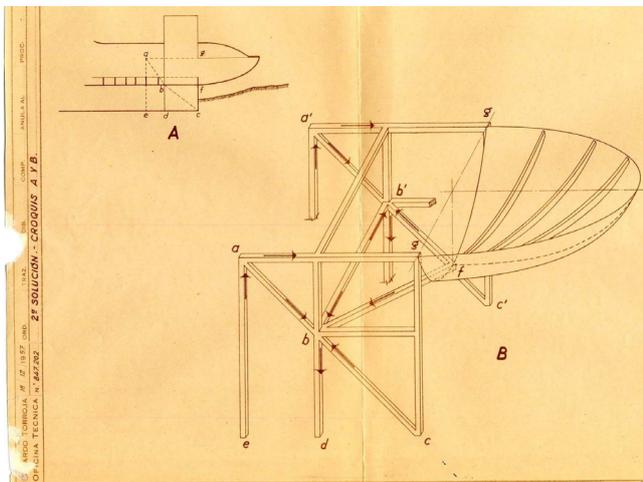


Figura 14. Croquis Solución 2. Eduardo Torroja

En cualquier caso, se trata tan solo de unos primeros croquis cuyo análisis nos hace recordar la similitud con la problemática del gran alarde estructural que realizó André Paduart construyendo la famosa Flecha de del Pabellón de Ingeniería Cívil Belga de la Exposición de Bruselas de 1958. Contaba con 80 metros de voladizo de la que colgaba una gran pasarela peatonal. Al equilibrio del voladizo contribuyó de manera esencial su anclaje al edificio de exposiciones del que nacía y que era su gran contrapeso (19). Por otra parte, tal vez Eduardo Torroja hubiera utilizado además el pretensado, caso en el que, sin duda, lo hubiera ejecutado mediante el Sistema Barredo, conocido como el Sistema Español ya que Eduardo Torroja lo utilizó en gran parte de sus obras (20).

Sin duda Eduardo Torroja hubiera construido esta inédita estructura en voladizo convirtiéndola en otra de sus más audaces hazañas estructurales. Lamentablemente este proyecto no fue construido. Es otra de las varias colaboraciones frustradas que Eduardo Torroja realizó, desechó o convirtió en sencillas conversaciones de opinión o asesoramiento con diferentes maestros de la arquitectura y la ingeniería. Entre otros con Frank Lloyd Wright y Ove Arup. Sin embargo, fueron interesantes propuestas o sueños compartidos que forman parte de su historia -todavía no revelada por completo- que demuestran la gran admiración internacional que suscitó como líder de la innovación estructural durante las doradas décadas de la Modernidad.

#### 4. ÚLTIMAS COLABORACIONES CON EL ITCC

##### 4.1. Fernando Cassinello y Richard Neutra

Fernando Cassinello (1928-1975) entro a trabajar en el Instituto en 1950 siendo todavía estudiante. Lo hizo movido por su gran interés por pertenecer al equipo de Eduardo Torroja del itcc. No en vano, era el lugar donde se vivía, de manera directa, la innovación que acaecía en el contexto internacional de mano de los más prestigiosos arquitectos e ingenieros de la Modernidad. Terminó la carrera de arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid en julio de 1954. Compaginó su trabajo en el itcc con su actividad de

proyectista y la de profesor universitario. En 1968 fue nombrado director del Instituto Eduardo Torroja (21).

En el Instituto conoció y entabló relaciones de colaboración y amistad, en primer lugar, con el propio Eduardo Torroja y con su hijo José Antonio (1933-2011), entonces estudiante de ingeniería, así como con otros muchos maestros de la vanguardia internacional. Entre ellos con Richard Neutra a quien conoció durante sus vistas al Instituto. Posteriormente, en 1957 fue enviado por Eduardo Torroja a los Estados Unidos como miembro de la *Comisión Nacional de Productividad Industrial* organizada en colaboración con el Ministerio de la Vivienda a través del Programa de Intercambio Técnico firmado en 1953 entre España y Estados Unidos (ICA). Salustiano Albiñana y Fernando Cassinello fueron los responsables del análisis de viviendas económicas (22).



Figura 15. Comisión con Pereira y Luckman. Los Angeles 1957

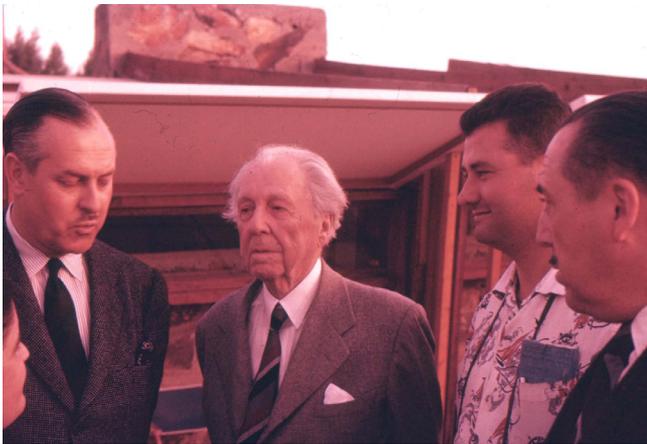
El viaje de a los Estados Unidos duró 6 semanas. Además de visitar las principales fábricas de elementos industrializados y prefabricados del país, visitaron y analizaron obras en ejecución de muy diferentes tipos de viviendas prefabricadas, así como algunas de las más prestigiosas empresas constructoras y diferentes organismos e instituciones relacionadas con la normalización, coordinación dimensional, industrialización y prefabricación. También se reunieron con algunos de los grandes maestros de la Arquitectura Moderna en sus propios estudios y visitaron sus obras. Contaron con la colaboración de la "International Cooperation Administration de Washintong, HUFU, PHA y FHA, con los organismos rectores de los "Home builders", la de diversos arquitectos; Satterle, Smith y Goorman en Washintong, Goleman y Rolfe en Houston, Pereira y Luckman en los Angeles (Figura 15), Shaw, Metz y Dlio en Chicago, Skidmore, Owings y Merrill (SOM), Webb y Knapp en New York, Frank Lloyd Wright, Mies Van der Rohe, Richard Neutra, y José Luis Sert (23).

La Comisión visitó a Frank Lloyd Wright en Taliesin West (Figura 16) quien además de hablarles de sus principios e ideas les ayudó a preparar el viaje, a través de Eduardo Torroja, para que pudieran contactar con industrias y empresas americanas de interés. Conocieron también a algunos miembros de su equipo, como al gran ingeniero Jaroslav Joseph Polivka (1886-1960) que realizó la estructura del Museo Guggenheim, con el que también Fernando Cassinello había ya entablado una especial relación tras conocerle en Madrid con Eduardo Torroja y su hijo José Antonio. Los miembros de la

Comisión también estuvieron con Edgar Tafel que entonces tenía su propia oficina en Nueva York, pero años antes había trabajado en Taliesin e intervenido en dos de las grandes obras de FLW – La Casa de la Cascada y el Edificio de la Johnson Wax. El 18 de abril de 1955 había dado una conferencia en el itcc. A Richard Neutra lo visitaron en su propia casa de Silver Lake. Tuvieron el privilegio de que el maestro les explicara la concepción de su propio hogar (24).

Según Fernando Cassinello, cuando Frank Lloyd Wright los recibió en Taliesin, entre otras muchas cosas les dijo:

*Han venido a la casa del rebelde; a la casa donde dedico mi juventud -porque aún soy joven a mis ochenta y tantos años- a la lucha por una nueva arquitectura concebida con más libertad. Libertad de palabra, de pensamiento, de alma... en todas las expresiones del Arte.* (25).



**Figura 16.** Taliesin 1957. Eugenio Aguinaga, Frank Lloyd Wright Fernando Cassinello y Carlos de Miguel

En esta entrelazada y abrumadora historia llena de multitud de acontecimientos protagonizados por Eduardo Torroja y su Instituto, es necesario hacer un inciso y recordar que fue precisamente este mismo año 1957, cuando Eduardo Torroja publicó su famoso y atemporal libro *Razón y Ser de los Tipos Estructurales* que fue traducido a varios idiomas; inglés, japonés, alemán, italiano y francés. La primera traducción la realizaron Jaroslav J. Polivka y su hijo Milos bajo el título *Philosophy of Structures* publicado en Nueva York en 1958. Lamentablemente, la muerte de Eduardo Torroja en 1961 impidió que se realizaran las traducciones previstas al polaco, yugoslavo y ruso, como otras que muy probablemente se hubieran producido de manera encadenada dado el liderazgo internacional alcanzado por Eduardo Torroja desde el inicio de la década de los años cuarenta, no solo por sus admiradas obras, sino también por su relevante participación y/o presidencia de las asociaciones técnicas y científicas más relevantes del mundo de la construcción.

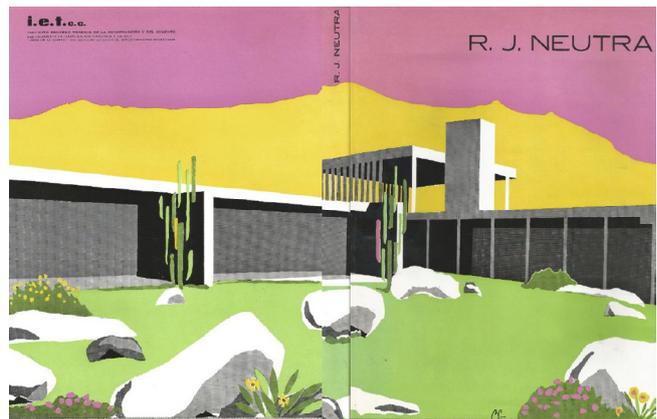
Desde 1956 hasta 1967 Richard Neutra envió a Fernando Cassinello información sobre sus obras y pensamientos con el fin de que los publicara. Fue Dione, la mujer y colaboradora de Richard Neutra quien le mandó una carta a Fernando Cassinello.

*... el motivo de escribir a usted hoy es preguntarle si le agradecería el proyecto de prestar sus archivos para atesorar en ellos todas las ideas que Mr. Neutra ha escrito*

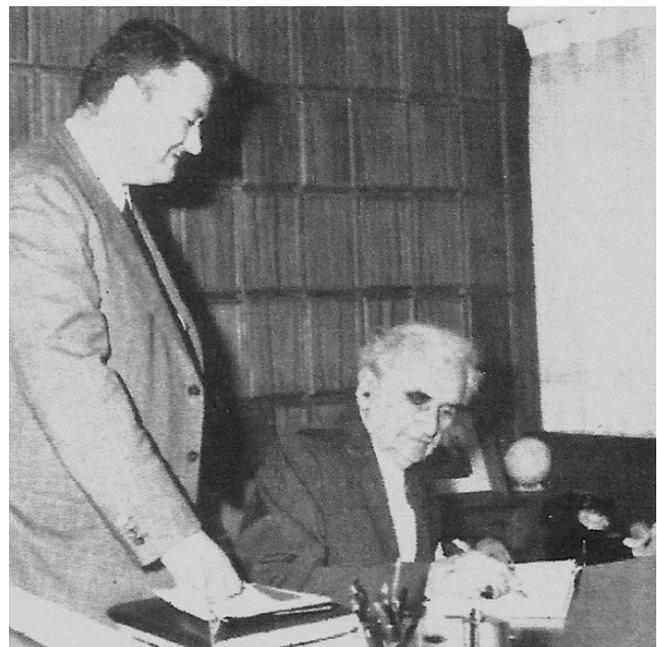
*durante la larga experiencia de su vida y que aún siga escribiendo. Quizá este esfuerzo personal pueda dar a usted luego, aun " post-mortem", satisfacción o algún ingreso si usted hace publicaciones en su país. Acaso usted pueda utilizar estos artículos actualmente, como el famoso Eckermann, que recogió los pensamientos de Goethe.* Dione Neutra 1956

*A partir de entonces no he dejado de recibir, con gran asiduidad, escritos, conferencias, fotografías, diapositivas, que me sirvieron para publicar una amplia serie de artículos y pronunciar algunas conferencias sobre su teoría y su obra.* Fernando Cassinello 1968

En total se publicaron en Informes de la Construcción un total de 40 sobre Richard Neutra, sus pensamientos y obras. En 1968 Fernando Cassinello, director del Instituto Eduardo Torroja, publicó un libro recogiendo gran parte de estos artículos, así como una presentación de Richard Neutra (Figura 17) (26). La sobrecubierta del libro es un dibujo de Bernard Petit inspirado en una fotografía de la casa Kaufmann realizada por Julius Shulman, el célebre fotógrafo de la Modernidad Americana, que también fotografió otras muchas obras de Richard Neutra y de Frank Lloyd Wright (27).



**Figura 17.** Portadas libro R.J Neutra. Autor Bernard Petit 1968



**Figura 18.** Fernando Cassinello y Richard Neutra 1969

Richard Neutra visitó por última vez el Instituto de Eduardo Torroja el 23 de mayo de 1969 invitado por Fernando Cassinello (Figura 18). En el salón de actos pronunció una conferencia bajo el título *Mis Pensamientos sobre el Futuro de la Arquitectura*, que, como era de esperar tuvo una gran afluencia de público. En primera fila estuvo Dione, su mujer y colaboradora (Figura 19).

Tras la conferencia, Fernando Cassinello invitó a comer a la familia Neutra, con su propia familia, en el restaurante Ruperto de Nola que estaba ubicado en la última planta del Edificio Torres Blancas, obra de su gran amigo el arquitecto Francisco Saenz de Oiza. Fue la última vez que Richard Neutra tuvo contacto con Fernando Cassinello y el Instituto de Eduardo Torroja. Murió el 16 de abril de 1970 en la ciudad alemana de Wuppertal a la edad de 78 años.



Figura 19. Richard Neutra. Conferencia ietec 1969

## 5. CONCLUSIONES – MEMORIA VIVA

El legado del Instituto -que cumple 90 años- está vivo. Su nueva sede, por la que tanto luchó Eduardo Torroja y consiguió inaugurar en 1953, sigue siendo su sede. Un bello y persuasivo hábitat en el que, en efecto, como decíamos al inicio, construyó su paradigmático universo.

*... hay edificios mudos, otros que hablan y otros que cantan*  
Paul Valéry 1923

El poeta tenía razón. Hay arquitecturas mudas -que nada dicen- otras que hablan, y otras más raras, que cantan. Pero ¿puede la arquitectura ser además persuasiva como el canto de las sirenas Escilia y Caribdis, y arrastrarnos hasta otras orillas del pensar y del sentir? Sin duda, al igual que la música puede transportarnos a otra realidad sensitiva, también la arquitectura -partitura congelada en el espacio- puede hacerlo. Un edificio que tiene esta atractiva propiedad es la sede del Instituto Eduardo Torroja (28). Una arquitectura de individual personalidad, por la que Frank



Figura 20. Estanque del jardín del despacho de Eduardo Torroja

Lloyd Wright manifestó su admiración y, que hoy, a modo de oasis, está rodeada por la desconcertante trama urbana del Madrid del siglo XXI. Un lugar cuya insoslayable presencia, no solo evoca el recuerdo de la apasionante historia en ella vivida, sino que, además, sus espacios habitables – armónica melodía que suena en la memoria vivida-, envuelve al visitante en el persuasivo poder de la idea con la que fue concebida.

Eduardo Torroja murió el 15 de junio de 1961 en su despacho del Instituto. El mismo lugar donde desde 1953 escribió sus libros, realizó sus proyectos, sus escritos y recibió a gran parte de los más destacados protagonistas de la vanguardia de la Arquitectura y la Ingeniería. Un despacho inundado por la luz que penetra por los amplios ventanales desde su jardín particular. En su centro construyó una pequeña lámina de agua, a modo de estanque en el siempre crecieron los nenúfares e incluso, hubo un tiempo, en el que había pequeños peces de piel anaranjada que brillaban bajo el sol. Esta fue una de las últimas imágenes que Eduardo Torroja pudo contemplar (Figura 20).

En un cajón de su mesa dejó una carta dirigida a *Los que Colaborasteis conmigo* en la que les agradecía el trabajo realizado en equipo (29).

*A mí personalmente solo me corresponde el éxito en la elección de las personas y en haberos preparado el ambiente de trabajo y de colaboración, lo demás es todo vuestro.*  
(fragmento de la carta) Eduardo Torroja 1961

El 4 de diciembre de 2014, invitado por Ignacio Oteiza, entonces director de la revista *Informes de la Construcción*, Raymond Neutra, hijo de Richard Neutra, pronunció una conferencia en el salón de actos recordando la obra y pensamientos de su padre. En su presentación intervinieron José Antonio Torroja y Pepa Cassinello (Figura 21).



Figura 21. I. Oteiza, R. Neutra, J.A. Torroja y P. Cassinello

### DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El autor de este artículo declara no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

### DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Pepa Cassinello:** Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición.

## REFERENCIAS

- (1) Cassinello, P. (2012). Eduardo Torroja y el Innovador Hábitat de su modelo de Investigación. La sede del ITCC (1949-1953). *Archivo Eduardo Torroja de la investigación en Ciencias de la Construcción y de su innovador hábitat (ITCC)*, (pp. 75-149). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- (2) Chías, P. (1983). *La Ciudad Universitaria de Madrid*. Planteamiento y Realización. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid.
- (3) Cassinello, P. (2014). El Instituto de Don Eduardo-think different. Estrategia hacia la innovación. *Investigación en Construcción. El Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (1934-2014). 80 años*, (pp. 242-250). IETcc, CSIC.
- (4) Oteiza, I., Alonso, C., Frutos, B., Martín-Consuegra, F. (2019). Instituto Eduardo Torroja. Un edificio innovador en la España de Postguerra. Madrid 1951-1953. Comunicación en Actas del III Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción, (pp. 805-818). Sociedad española de Historia de la Construcción. Instituto Juan de Herrera. Madrid.
- (5) Cassinello, P. (2013). *Eduardo Torroja 1949. Strategy to industrialise housing in post- World War II*. Coedición; Fundación Eduardo Torroja y Fundación Juanelo Turriano. Madrid.
- (6) Cassinello, P. (2023). El destino de una imagen. Torroja through pictures. *Arquitectura Viva* 251, enero 2023, (pp. 50-53).
- (7) Torroja, E. (1958). *The structures of Eduardo Torroja. An autobiography of engineering accomplishment*. F.W. Dodge Corporation, New York, (pp. 2- 18), (pp. 23-28), (pp 31-40).
- (8) García, E. (2008). Eduardo Torroja Caballé (1847-1918). Real Academia de la Historia. Diccionario Biográfico.
- (9) Cassinello, P. (2016). *Museo Eduardo Torroja Museum*. Fundación Eduardo Torroja, (pp. 83-97).
- (10) Sánchez Dragó, F. (2008). Ingeniería, arquitectura, juventud. *El espíritu impreso de una idea / The spirit of an idea in print*, (pp. 299-302). Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, y AMIET.
- (11) Nervi, P.L. (1959). Conferencia pronunciada por Pier Luigi Nervi en la Sesión Académica Conmemorativa del 25 Aniversario de la fundación del ITCC. Bodas de Plata 1934-1959. itcc. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, (pp. 14-20).
- (12) Cassinello, P. (2008). *El espíritu impreso de una idea / The spirit of an idea in print*. Catálogo de la Exposición conmemorativa de los 60 años de la revista Informes de la Construcción del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Coedición: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, y AMIET, (pp. 38-42).
- (13) Hines, T.S. (1982). Richard Neutra and the search for modern architecture: A Biography and History.
- (14) Neutra, R. (1954). La arquitectura como factor humano. Conferencia pronunciada por Ricard Neutra el 24 de noviembre de 1954. Cuaderno nº 170. Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Patronato Juan de la Cierva. CSIC.
- (15) Curso ITCC (1956). Formas resistentes de la construcción moderna. Cuaderno nº 180. Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Patronato Juan de la Cierva. CSIC.
- (16) Cassinello, P., Schlaich, M., Torroja, J.A. (2010). Félix Candela. In Memoriam (1910-2010). From Thin Concrete Shells to the 21 st century's Lightweight Structures. *Informes de la Construcción*, 62(519), 5-26. <https://doi.org/10.3989/ic.10.040>.
- (17) Pasternak, P. (1935): Konstruktsii Bol`h Sogo theatre Novosibirske. *Proeki I Estándar*, 1, 17-26.
- (18) Antuña, J. (2002). *Las Estructuras de Edificación de Eduardo Torroja*. Tesis Doctoral. Director Ricardo Aroca. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid, (pp. 213-214).
- (19) Paduart, A. (1960). Design and construction of the Civil Engineering "Arrow" at the Brussels International Exhibitions. *Journal of American Concrete Institute*, 57(7).
- (20) Fenosa, E., Cabrera, L., Llopis, V. (2023). El legado de Ricardo Barredo. *Informes de la Construcción*, 75(570), e502. <https://doi.org/10.3989/ic.6185>.
- (21) Centellas, M., García-Sánchez, J.F. (2016). Fernando Cassinello Pérez arquitecto poliédrico. *Informes de la Construcción*, 69(545), e174. <http://doi.org/10.3989/ic.16.083>.
- (22) Cassinello, P. (2000). Razón científica de la modernidad española en la década de los 50. En *Los años 50, la arquitectura española y su compromiso con la historia*, (pp. 21-38). Ponencia en Congreso Internacional ETSAN, Pamplona: T6 Ediciones.
- (23) Bilbao, L. (2014). La herencia científica del Instituto Eduardo Torroja en Bilbao (1960-1980). *Informes de la Construcción*, 66(533), e011. <http://doi.org/10.3989/ic.12.097>.
- (24) Cassinello, P. (1997). Normalización, industria y arquitectura. En libro *La vivienda experimental. Concurso de Viviendas Experimentales 1956*. Editor Carlos Sambricio. Fundación COAM, (pp. 63-80).
- (25) Cassinello, F. (1959). Necrología. Frank Lloyd Wright. Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. *Informes de la Construcción*, 12(110), 7-10. Recuperado de <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/5403>.
- (26) Cassinello, F. (1968). *R.J. Neutra*. Instituto Eduardo Torroja. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- (27) Neutra, R., Shulman, J. (1951). *Mystery and Realities of the Site*. Morgan and Morgan. New York.
- (28) Cassinello, P. (2016). Instituto Eduardo Torroja. Persuasivo hábitat de una idea. Casabella, 862, 72-28, Electa Italia.
- (29) Torroja, E. (1961). Carta a los que Colaborasteis conmigo. Itcc.