

# Aprendizaje a distancia: introduciendo los cascarones de concreto de Félix Candela en Cali

**Distance learning: introducing Félix Candela's concrete shells in Cali**

**Aprendizagem a distância: introduzindo as cascas de concreto de Félix Candela em Cali**

Recibido: 21 junio 2018. Aceptado: 13 de mayo de 2019

DOI: <https://doi.org/10.18389/dearq25.2019.06>

Artículo de Investigación

## Resumen

Este artículo encuadra fenómenos de transferencia del conocimiento por América Latina en el campo de la construcción, a través de la historia de colaboración a distancia y por correspondencia entre Félix Candela y Jaime Perea. En Cali, ellos contribuyeron a la introducción de los cascarones parabólicos en Colombia; mientras que Perea, por correspondencia, afinaba su conocimiento técnico. Al detallar el contexto profesional colombiano, marcado por la competencia entre ingenieros para primar en obras innovadoras, es posible leer este caso dentro de un campo profesional que, a través de redes transnacionales, asimilaba prontamente los últimos adelantos internacionales.

**Palabras clave:** Félix Candela, transferencia del conocimiento, cascarones de concreto, redes profesionales, redes transnacionales, trabajo a distancia, Colombia.

## Abstract

This article frames phenomena relating to knowledge transfer about construction in Latin America through the history of remote exchanges and correspondence between Félix Candela and Jaime Perea. Together they contributed by introducing parabolic shells in Cali, Colombia; Perea perfected his technical knowledge by corresponding with Candela. This article provides an account of the professional context in Colombia, which is characterized by competition between engineers to have the most innovative projects. It is possible to understand this case as existing within a professional field that, through transnational networks, quickly integrated the latest international advances.

**Key words:** Félix Candela, knowledge transfer, concrete shells, professional networks, remote work, Colombia.

## Resumo

Este artigo delimita fenômenos de transferência do conhecimento pela América Latina no campo da construção, por meio da história de colaboração a distância e por correspondência entre Félix Candela e Jaime Perea. Em Cali, eles contribuíram para a introdução das cascas acústicas na Colômbia; enquanto Perea, por correspondência, aperfeiçoava seu conhecimento técnico. Ao detalhar o contexto profissional colombiano, marcado pela concorrência entre engenheiros para primar em obras inovadoras, é possível ler esse caso dentro de um campo profissional que, por redes transnacionais, assimilava rapidamente os últimos avanços internacionais.

**Palavras-chave:** Félix Candela, transferência do conhecimento, cascas de concreto, redes profissionais, redes transnacionais, trabalho a distância, Colômbia.

## Giaime Botti

Profesor Asistente, Departamento de Arquitectura, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá e Investigador del Instituto Carlos Arbeláez Camacho, ICAC, de la misma.

✉ [giaime.botti@javeriana.edu.co](mailto:giaime.botti@javeriana.edu.co)

## Introducción

Viajes, estancias de estudio y encuentros casuales siempre han sido ocasiones para forjar redes profesionales. Sin embargo, en este caso una interesante colaboración surgió por correspondencia. Así empezó el trabajo, conjunto y a distancia, del arquitecto-ingeniero caleño Jaime Perea Suárez con Félix Candela.<sup>1</sup> Acerca de sus obras, existe hoy un estudio puntual<sup>2</sup> basado en la investigación de los planos del fondo *Félix Candela Architectural Records and Papers, 1950-1984* de la Avery Architectural & Fine Arts Library, de la Universidad de Columbia. Además, se puede contar con una clara apreciación del contexto colombiano en el campo de la construcción en concreto,<sup>3</sup> y de los cascarones en particular.<sup>4</sup> La consolidación de la presencia en Colombia de un imaginario formal asociado a estas tipologías estructurales se desarrolló en un clima de contaminación y conexión entre profesionales latinoamericanos, que la historiografía ha anotado;<sup>5</sup> pero no leído en su marco general ni en sus pormenores. Así, este artículo se convierte en un pretexto para volver a

mirar este fructífero periodo a través de la lectura de la correspondencia inédita entre Candela y su socio colombiano.<sup>6</sup> El artículo plantea diferentes objetivos que, desde la dimensión de una historia local, llegan a mostrar tramas de escala continental. Aquí se profundiza en el conocimiento sobre estos proyectos en el Valle del Cauca, al leerlos como experiencias arraigadas en una práctica local involucrada en el desarrollo de la región. Estas preciosas fuentes documentales permiten leer los pormenores de esta colaboración, desvelando los modos de producción de una empresa transnacional,<sup>7</sup> las potencialidades y los límites del trabajo a distancia, los canales directos e indirectos de intercambio del conocimiento y la dura competencia entre profesionales. A una escala mayor, este caso se puede leer como paradigmático de nuevas formas transnacionales de trabajo surgidas por iniciativas privadas en un contexto de creciente movilidad académica y profesional,<sup>8</sup> que a menudo aprovechaba programas de cooperación interamericana como los del Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento (Cinva).

1. Félix Outeriño Candela (1910-1997), nacido en Madrid y graduado en Arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura en Madrid, en 1935, tomó la vía del exilio tras la guerra civil española. En México, estableció con los hermanos Fernando y Raúl Fernández Rangel la empresa de construcción Cubiertas Ala, con la que pronto se volvió una de las figuras más reconocidas internacionalmente en el campo de la construcción en concreto. Al contrario, sobre Jaime (Aurelio) Perea Suárez, las noticias son extremadamente limitadas. Ingeniero-arquitecto, probablemente graduado en Austin, en la Universidad de Texas, en 1957 (véase el anuario University of Texas at Austin, *Cactus Yearbook 1957*), fue activo en Cali.
2. Galindo Díaz, Vargas Caicedo y Tolosa Correa, "Candela en Cali". Véase también Medina, "Félix Candela en Colombia".
3. Vargas Caicedo, "El desarrollo de la edificación".
4. Galindo Díaz y Tolosa Correa, "Cáscaras de hormigón en la arquitectura colombiana".
5. Silvia Arango subraya las influencias brasileñas en las estructuras de hormigón y de Candela en el uso de membranas parabólicas. Arango, *Historia de la arquitectura en Colombia*, 219.
6. Los documentos hacen parte de la misma colección: *Félix Candela Architectural Records and Papers, 1950-1984*.
7. Sobre el caso de Cubiertas Ala: Vicente, "Traspasar de nuevo las fronteras".
8. Botti, "Geographies for Another History".



Figura 1. Candela en *Proa* n.º 99 (1956).

Del papel al concreto: recepción y primeros contactos

En 1956, Candela, quien junto con Pier Luigi Nervi y Eduardo Torroja representaba un punto de referencia para los ingenieros colombianos,<sup>9</sup> visitó el Cinva de Bogotá. Por la ocasión, la revista *Proa* publicó un largo artículo dedicado a su obra, que seguía otros del año anterior<sup>10</sup> (fig. 1). Durante su viaje de vuelta, la Sociedad de Ingenieros del Atlántico también lo invitó a dictar una conferencia en Barranquilla, donde además perfeccionó un acuerdo de colaboración con los ingenieros Elberto González Rubio y Julio Muvdi.<sup>11</sup> A pesar de no desarrollar ningún proyecto, su influencia en la ciudad fue visible. Ejemplos notables fueron las cubiertas de la Sinagoga Bet-el y de la fábrica Linters de Faggrave, diseñadas por la firma Ayres, de la cual era socio el mismo González, o el Banco Cafetero, de Cornelissen Salzedo (fig. 2).

Poco tiempo después, se registró el primer contacto entre Jaime Perea y Candela, a raíz de una

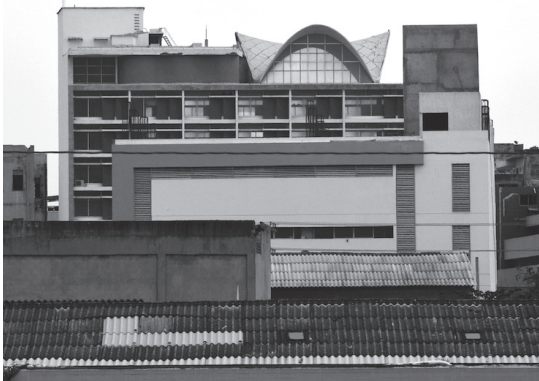


Figura 2. El paraboloide en el techo del Banco Cafetero de Barranquilla hoy. Fotografía G. Botti.

carta enviada por el colombiano, tras haber escuchado una conferencia de Colin Faber en la Universidad de Texas, en Austin. Perea propuso abrir una sucursal de Cubiertas Ala en el país,<sup>12</sup> y así empezó esta colaboración a distancia, que produjo algunas obras en el Valle del Cauca, donde Perea actuaba como representante de Cubiertas Ala, aprovechando la consultoría de Candela.

9. En 1952, Torroja viajó a Colombia. En 1957, la Sociedad Colombiana de Arquitectos intentó invitar Nervi, sin éxito.  
10. *Proa*, n.º 89 (1955) y n.º 99 (1956).  
11. Convenio entre Cubiertas Ala S. A. y Élberto González Rubio y Julio Muvdi [1956] (AAFAL, Box 6, Folder 10).  
12. Carta JPS (Jaime Perea Suárez) a FC (Félix Candela), 21-10-1957 y respuesta 11-11-1957 (AAFAL, B5, F11, de aquí en adelante si no especificado).

## Cubiertas Ala en el Valle del Cauca: éxitos y fracasos

A lo largo de su actividad, las propuestas tipológicas de Perea y Candela fueron básicamente dos: paraguas con apoyo central y bóvedas o paraboloides apoyados lateralmente. Al principio, sobre todo, se utilizaron los paraguas, una tipología estructural original elaborada por Candela, formada por una cubierta de cuatro *hypar* de borde recto apoyados sobre un pilar central. Gracias a los encargos de esta solución estándar y fácil de calcular, Cubiertas Ala podía sufragar los gastos necesarios a la experimentación de cascarones a medida, más complejos.<sup>13</sup> Candela tuvo la ocasión de explicar al socio la eficiencia de esta solución, rentable y de buena calidad estética: “Me gustaría mucho que se comenzara con algunos de los proyectos con paraguas. Es la forma más agradecida, que nunca da problemas y en la que se puede ganar algún dinero si se hace por contrato”.<sup>14</sup>

Para las bodegas Almagrán, cuyo diseño luego lo modificó Guillermo González Zuleta,<sup>15</sup> ellos propusieron una cubierta formada por una doble hilera de paraguas centrales más grandes y una fila lateral de paraguas más pequeños y bajos, a modo de naves laterales (fig. 3). En el mismo periodo, para un almacén del Instituto Nacional de Abastecimiento en Yumbo, Perea propuso una cubierta de bóvedas cilíndricas en diente de sierra para evitar columnas intermedias. Candela sugirió una solución con bóvedas de arista, juzgando 40 metros una longitud excesiva.<sup>16</sup> Finalmente, se abandonó este proyecto a favor de una solución en hierro, a raíz de que en los almacenes INA había una reserva de material adquirida a un precio favorable.<sup>17</sup> A pesar de esto, Candela se alegró por el fracaso, explicando las dificultades que ya había encontrado con esta tipología de cubierta: “Era una forma demasiado forzada, con un claro excesivo para ese tipo de cubiertas cilíndricas. Aparte de resultar siempre muy cara la solución, es muy difícil que no den lata después.

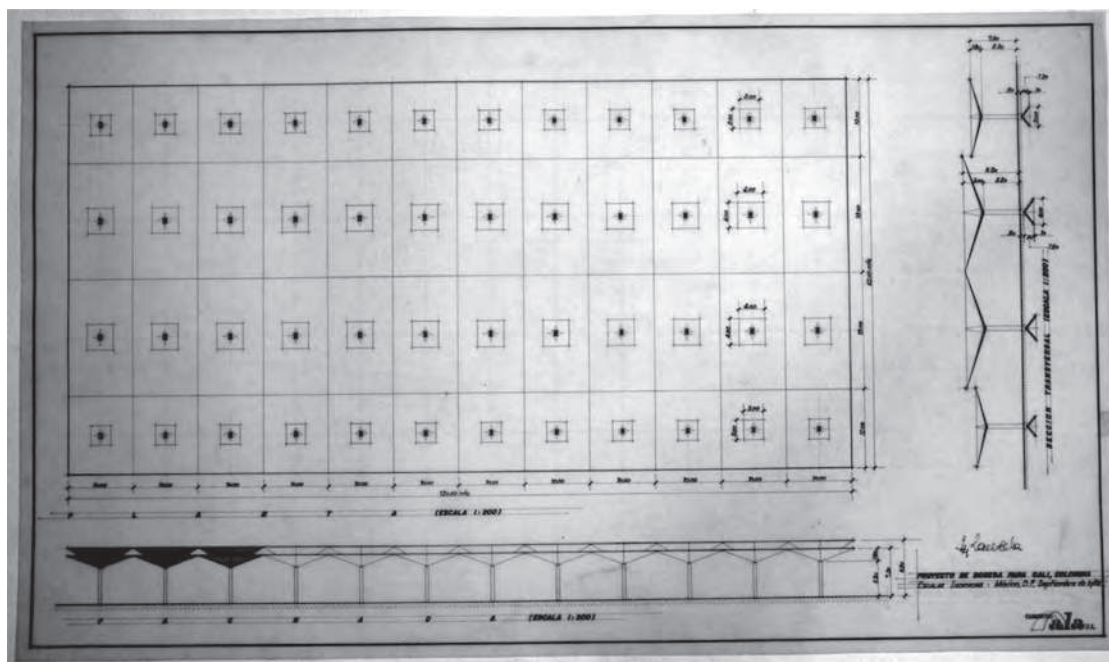


Figura 3. Almacén en Cali de Cubiertas Ala Colombia. Félix Candela architectural records and papers, 1950-1984, Avery Architectural & Fine Arts Library, Columbia University.

13. Moreyra Garlock y Billington, *Félix Candela: Engineer, Builder, Structural Artist*.

14. Carta FC a JPS, 22-07-1958.

15. Galindo, Vargas y Tolosa, “Candela en Cali”. Los planos atribuidos por estos autores a una primera propuesta de proyecto son aquí reconocidos como relativos al proyecto para el INA.

16. Cartas JPS a FC, 6-6-1958 y FC a JPS, 23-6-1958.

17. Carta JPS a FC, 15-7-1958.



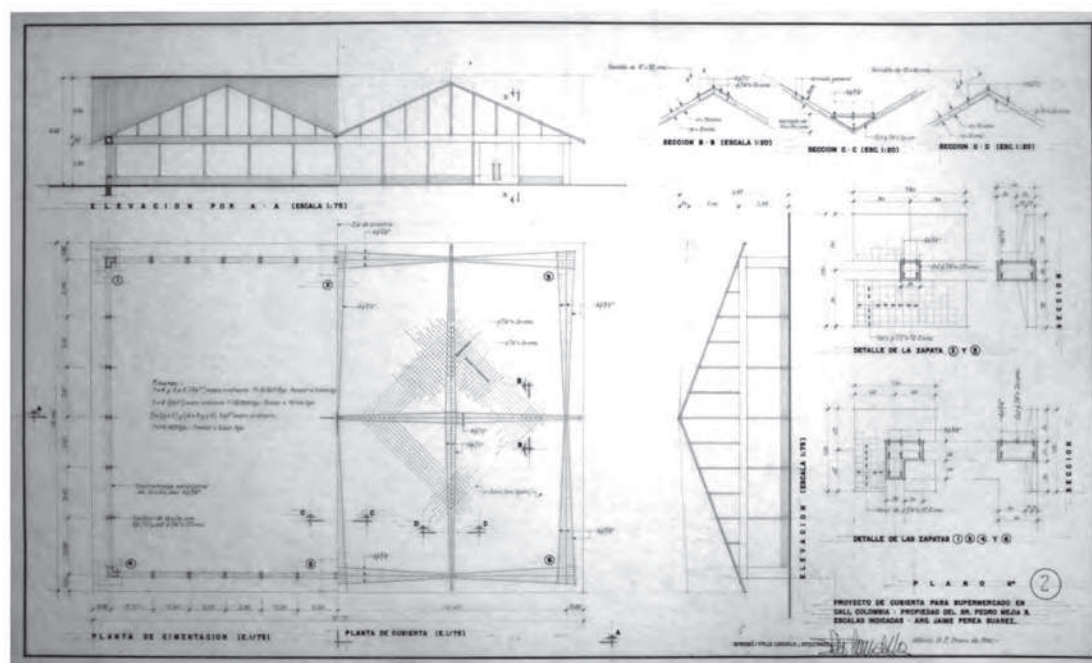


Figura 4. Supermercado Belmonte en Cali de Cubiertas Ala Colombia. Félix Candela architectural records and papers, 1950-1984, Avery Architectural & Fine Arts Library, Columbia University.

Nuestra experiencia no ha sido demasiado buena con las cubiertas cilíndricas largas”.<sup>18</sup>

De hecho, los primeros paraguas efectivamente construidos fueron los de la fábrica textil El Cedro (ITEC), entre 1959 y 1960. Este edificio industrial, de planta rectangular, destacaba por su sencilla, pero interesante espacialidad interna, resultado de una cubierta formada por tres grandes paraguas de 12 × 12 metros en el centro, rodeada por paraguas más bajos de 4 × 4 metros en el perímetro. Esta diferencia de altura proporcionaba una banda abierta bajo el techo, lo que favorecía así iluminación y ventilación natural.

En este periodo, Perea se involucró sin éxito en varios concursos. Formuló una propuesta para el Club Campestre de Palmira, pero el uso de paraguas no pareció apropiado para los socios, que consideraban esta solución apta solamente para edificios industriales.<sup>19</sup> En ocasión del concurso para el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), de Cali, Perea diseñó un complejo de

diferentes edificios con varias cubiertas laminares, explicando en una carta que había tratado de utilizar los paraboloides como mejor había podido.<sup>20</sup> Sin embargo, Borrero & Caldas ganaron el concurso, aun cuando también utilizaron estructuras laminas.

La mayoría de las otras cubiertas diseñadas fueron bóvedas o estructuras formadas por cuatro paraboloides de borde recto apoyados lateralmente: una tipología sencilla, construida a través de una malla de acero bidireccional puesta diagonalmente. En 1961, Perea ejecutó a gran velocidad —con planos que viajaron entre Colombia y México entre diciembre de 1960 y febrero de 1961<sup>21</sup>— el Supermercado Belmonte, en el barrio San Fernando de Cali (fig. 4). Como en la mayoría de los casos, el trabajo se limitó al diseño de la cubierta. Se debatieron dos soluciones y por razones normativas se escogió una arcada única de cuatro paraboloides, con tensores diseñados por Doménico Parma.<sup>22</sup>

18. Carta FC a JPS, 22-07-1958.

19. Carta JPS a FC, 19-3-1958.

20. Carta JPS a FC, 26-5-1959.

21. Cartas JPS a FC, 14 y 21-12-1960.

22. En ese momento, probablemente, los cables aún eran de importación, así como el sistema de postensionamiento, puesto que Parma patenta el suyo solo en 1963. Varini, *Domenico Parma: retrato científico*.

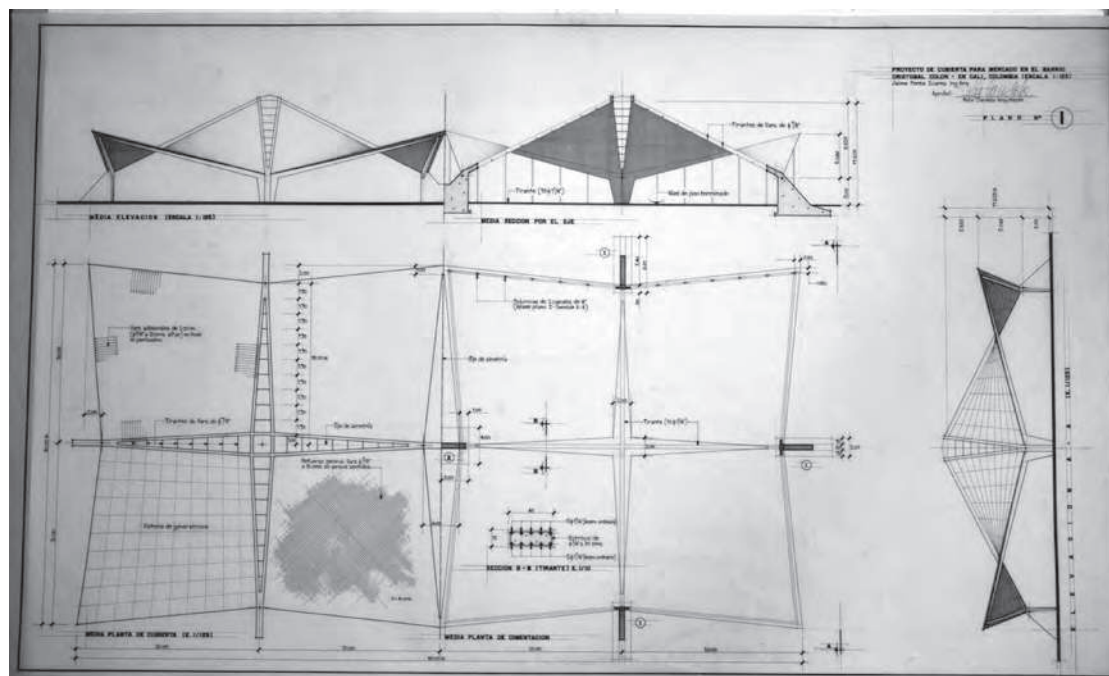


Figura 5. La Plaza del Mercado de Santa Helena (o Colón) en Cali de Cubiertas Ala Colombia. Félix Candela architectural records and papers, 1950-1984, Avery Architectural & Fine Arts Library, Columbia University.

La arquitectura religiosa también se convirtió en objeto de las experimentaciones de Perea. En 1958, el colombiano pidió a Candela una consulta basada en un croquis para una iglesia franciscana en las afueras de Cali, pero la respuesta fue negativa por razones de costes y complejidad.<sup>23</sup> Un año más tarde, Perea envió el croquis de las estructuras verticales de otra iglesia con pilares ya fundidos, pidiendo una solución para la cubierta.<sup>24</sup> Candela preparó los dibujos de una cubierta con arcadas cerradas por cuatro paraboloides hiperbólicos y una torre central formada por los mismos paraboloides más estrechados en altura, pero el proyecto, que llevaba la firma de Manuel Escobar, no se construyó.<sup>25</sup>

En cambio, entre los proyectos logrados, el más destacado fue la Plaza del Mercado de Santa Helena, realizada por las Empresas Municipales (EE. MM.) de Cali, en 1963, según un proyecto elaborado por el colombiano ya en 1960<sup>26</sup> y luego revisado por Candela (fig. 5). El mercado se construyó como un espacio rectangular formado por dos

arcadas cuadradas cubiertas por cuatro paraboloides hiperbólicos de cuatro centímetros de espesor sobre seis pilares colocados a lo largo del perímetro. Un lucernario iluminaba y permitía la ventilación del espacio subyacente. Una solución climáticamente apropiada, como subrayó también la prensa, tanto por las aberturas en la cubierta como por la falta de muros laterales.<sup>27</sup>

Poco después de los primeros contactos, Perea empezó también el diseño de la Plaza de Mercado El Porvenir, proyecto sin aparente éxito y de largo recorrido. De este encargo se empezó a hablar en 1957, cuando las EE. MM. de Cali consultaron a Perea a raíz del incremento de los costos del proyecto de Castro Borrero & Caicedo Herrera y González Zuleta. Perea aprovechó de la ocasión, tratando de ofrecer una solución más interesante y barata. Según Candela, el otro proyecto, a pesar de su estética “muy espectacular”, presentaba una solución estructuralmente “falsa” y por eso cara:

23. Cartas JPS a FC, 18-2-1958 y FC a JPS, 27-2-1958.

24. Carta JPS a FC, 4-11-1959.

25. Carta JPS a FC, 10-12-1959.

26. Carta JPS a FC, 18-4-1960.

27. “Una Plaza Satélite de Mercado se Construirá en los Barrios del Sur”, corte de periódico no identificado. AAFAL, B5, F11.

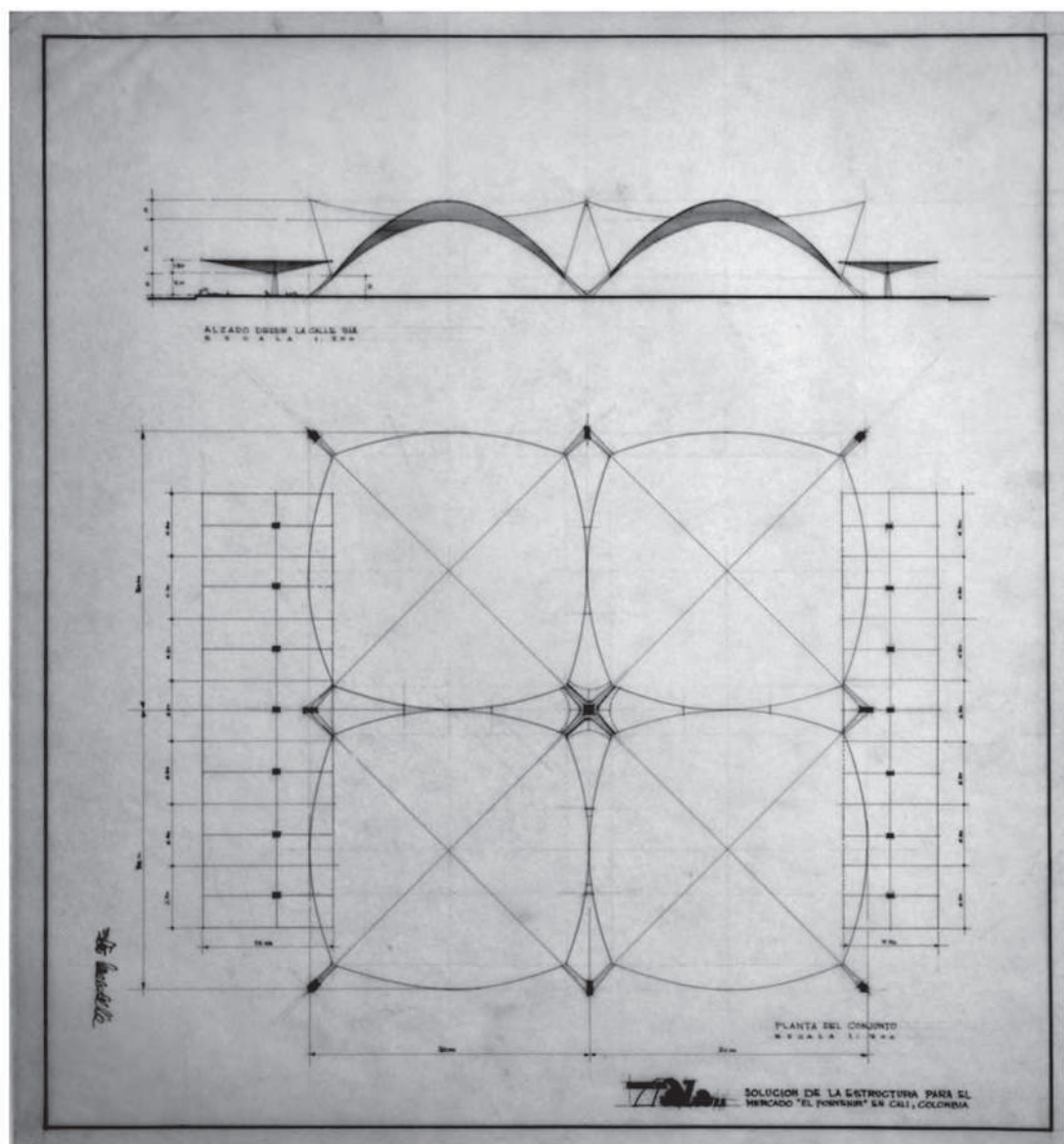


Figura 6. Una de las soluciones de bóvedas elaboradas por Cubiertas Ala Colombia para la Plaza del Mercado El Porvenir en Cali. Félix Candela architectural records and papers, 1950-1984, Avery Architectural & Fine Arts Library, Columbia University.

En realidad es una solución convencional, a base de arcos y vigas, en la que los cascarones solo actúan como elementos de relleno soportados por el resto de la estructura. Podría modificarse, a base de eliminar los arcos y hacer que los propios cascarones

actuaran como tales arcos, pero ello origina una complicada solución en los apoyos que deben ser aislados. La solución en tal caso sería muy parecida al salón de Exposiciones de Turín, hecho por Nervi, o al hangar de Marignane en Marsella.<sup>28</sup>

28. Carta FC a JPS, 17-1-1958.

Candela elaboró así diferentes soluciones. La primera (A) seguía los modelos con paraguas ya realizados en México, que resultaba más barata pero menos espectacular del proyecto existente. Las otras alternativas (B, C, D y E), todas semejantes en coste, variaban desde una solución con bóvedas por arista a planta rectangular hasta tres diferentes con planta cuadrada (fig. 6), parecidas al Club Jacaranda de Acapulco, ejemplo del efecto de ligereza que se quería lograr. Las propuestas tuvieron aparente éxito: las EE. MM. pidieron un presupuesto para un “proyecto completo”<sup>29</sup> de la solución E y otro para un mercado satélite del 1200 metros cuadrados con cubierta de paraguas.<sup>30</sup> Dos meses más tarde, Perea comunicó que las EE. MM. habían pedido el presupuesto definitivo para el mercado satélite explicando que las obras empezarían al normalizarse la situación política. Desafortunadamente, conflictos internos bloquearon definitivamente los proyectos.<sup>31</sup> En el mismo periodo, Perea también presentó a las EE. MM. una propuesta para un centro de abastecimiento: una estructura de paraguas parecida al Mercado de Jamaica en México D. F. (1957).<sup>32</sup>

Las muchas promesas de Perea y los poco resultados llevaron así al cese de la colaboración. Si, por un lado, el contexto de incertidumbre y conflictividad política no favoreció los negocios de Candela en Colombia; por otro, es probable que este último haya entendido la poca rentabilidad de las operaciones. Como la correspondencia demuestra, Candela insistía en soluciones estandarizadas y sencillas, como los paraguas, pero terminaba involucrado en cálculos más complejos. En relación con el diseño del restaurante a lado del mercado de Santa Helena, para el cual Perea había propuesto unos paraguas asimétricos, Candela así escribía:

Ya va siendo hora de que aprenda Ud. a no complicarse la vida dibujando formas absurdas [...] De acuerdo con mi contabilidad, me ha costado Ud. bastante dinero hasta la fecha. Los gastos de cálculo y dibujo que han ocasionados sus proyectos son muy superiores, a los envíos de honorarios y porcentajes que Ud. me ha hecho.<sup>33</sup>

En varias ocasiones, Candela se quejó con Perea, por su falta de autonomía, y en las cartas es fácil encontrar verdaderos regaños hacia el socio colombiano, a raíz de errores e ingenuidades de diseño: “Decididamente no tiene Ud. remedio. Cada vez que veo un sobre suyo lo abro pensando qué nuevo disparate se le habrá ocurrido. Y cuando veo el plano me llevo una rabieta tremenda al ver la clase de representante que tengo en Colombia”.<sup>34</sup>

De esta manera, en la segunda mitad de los años sesenta, el contacto entre Cali y México D. F. pareció interrumpirse; pero sin perderse definitivamente. Algunos años más tarde, Borrero, Zamorano, Candela y Perea, en colaboración con Parma, participaron sin éxito en el concurso para la Unidad Deportiva Alberto Galindo de los VI Juegos Panamericanos de 1971,<sup>35</sup> luego ganado por la firma Richardson & Yusti.

### “El año de los cascarones”: transferencia de conocimiento y desafíos profesionales

Los pormenores de esta correspondencia dibujan un cuadro formidable del campo de la arquitectura y de la construcción en la Colombia de los tardíos años cincuenta y muestran los canales de intercambio del conocimiento —de la movilidad en el ámbito de la formación,<sup>36</sup> a los programas de cooperación interamericana como el Cinva, al rol de las revistas<sup>37</sup>— y los desafíos profesionales que enfrentaban arquitectos e ingenieros.

29. Carta EE. MM. a FC, 29-1-1958.

30. Cartas JPS a FC, 31-1-1958 y 16-5-1958.

31. Cartas JPS a FC, 15-6-1958; 4-12-1958 y 4-3-1959. Colombia se encontraba en el periodo de transición entre el régimen de Rojas Pinilla y la experiencia del Frente Nacional.

32. Carta JPS a FC, 28-10-1958.

33. Carta FC a JPS, 5-8-1960.

34. Carta FC a JPS, 28-2-1961; también 21-5-1960.

35. La noticia se extrajo de la ficha de Libia Yusti de Chatain del Fondo Historia Laboral del ACUV. De la propuesta del grupo de Candela no se han encontrado planos.

36. Goossens, “Embracing Progress”; Botti, “Geographies for another History”.

37. Perea se documentaba a través de las revistas internacionales y en al menos una ocasión enumeró al socio las publicaciones a su disposición que hablaban de él. Carta JPS a FC, 11-4-1958.



Perea percibía un creciente interés en Colombia hacia la obra de Candela y vislumbraba las potencialidades de estas estructuras en una ciudad de vocación industrial como Cali. El colombiano pedía informaciones al socio, preguntando por especificaciones, formulando sus dudas y pidiendo fotografías de los proyectos para enseñarlas a potenciales clientes y diapositivas para conferencias públicas.<sup>38</sup> Él mismo difundió la obra de Candela mediante ponencias para la Universidad del Valle y la sección caleña de la SCA y le sugirió viajar a Colombia.<sup>39</sup>

Hay gran interés en Colombia para las construcciones de este tipo y en especial por los paraguas. Yo he venido constantemente adelantando campañas con las diversas firmas en la ciudad y creo estar bastante informado al respecto ya que he leído con avidez todos los artículos acerca de sus obras en las revistas de este hemisferio y en las europeas...<sup>40</sup>

Sin duda, trabajar a distancia —o por correspondencia— creaba problemas, como prueban los tiempos a veces largos (dos a cuatro semanas) que podía necesitar un intercambio de cartas; tiempos que podían resultar críticos durante las licitaciones o las obras, y aun así se podían ocasionar malas interpretaciones de los planos. Además, la lectura de artículos y textos no siempre parecía suficiente y se percibió como necesario tener un conocimiento directo. En 1958, Perea visitó a Candela y muchos más hicieron el mismo viaje: Antonio Lequerica Martínez,<sup>41</sup> Édgar Lozano,<sup>42</sup> Fernando Borrero y Alfredo Zamorano.<sup>43</sup> Todo esto sin olvidar el encuentro con muchos profesionales, con ocasión de la visita de Candela al Cinva. A través de este evento, maestros como González Zuleta y Parma conocieron personalmente a Candela, mientras arquitectos-ingenieros más jóvenes recibieron algún tipo de

capacitación. Al mismo tiempo, el tema de la capacitación directa no involucraba solamente a los profesionales. En 1959, con ocasión de un proyecto sin éxito para la Caja Agraria, los dos socios discutieron sobre la posibilidad de traer de México un maestro de obra para instruir a un colombiano al costo de ochenta dólares semanales.<sup>44</sup> De esta misma posibilidad hablaron también antes de la licitación para la Plaza del Mercado de Santa Helena, “con el fin de evitar errores en la ejecución” y “garantizar mejor el acabado y detalle”.<sup>45</sup>

Mientras tanto, la competencia entre profesionales se hacía más fuerte. En una carta, Perea tildó de “mala noticia” el hecho de que el ingeniero Hernández, instruido por Candela en Bogotá, estuviera a punto de realizar por primera vez unos paraguas en Cali.<sup>46</sup> Resulta así en más de una ocasión una atmósfera de sana rivalidad entre profesionales. Mirando el lado de la oferta —arquitectos e ingenieros—, la competencia resultó evidente en el continuo intento de ser los primeros en realizar ciertas estructuras. Perea, por ejemplo, se quejó porque González estaba a punto de construir por primera vez en Cali un almacén con paraboloides hiperbólicos.<sup>47</sup> Por el lado de la demanda, Perea —que tenía que ganarse la atención del socio— hablaba del interés que había en Colombia hacia estas estructuras. No solo paraguas, sino también cascarones:

Yo creo que este será el año de los cascarones en Colombia. Hasta la presente se observa un gran interés entre los arquitectos y constructores hacia este tipo de estructuras y son muchos los anteproyectos que se han hecho con base en ellos, especialmente en edificios industriales.<sup>48</sup>

Perea pudo así complacerse con Candela por haber logrado para el Supermercado Belmonte

38. Una colección de diapositivas en blanco y negro de proyectos de Candela se remitió en abril de 1958. Carta FC a JPS, 16-4-1958.

39. Carta JPS a FC, 19-3-1958.

40. Carta JPS a FC, 18-2-1958.

41. Carta G. González a FC, 2-2-1957.

42. Carta FC a JPS, 6-9-1958.

43. Carta JPS a FC, 29-9-1959. También Gabriel Serrano, ya en 1954, había hecho un viaje parecido.

44. Carta FC a JPS, 18-3-1959.

45. Carta JPS a FC, 31-10-1960.

46. Carta JPS a FC, 28-10-1958.

47. Carta JPS a FC, 19-3-1958.

48. Carta JPS a FC, 14-1-1958.

un honorario que doblaba las tarifas vigentes,<sup>49</sup> síntoma de que los clientes valoraban soluciones baratas y estéticamente interesantes y de que la 'marca' Candela fuera reconocida como un valor añadido.

Mientras tanto, en el Valle del Cauca, en particular, se veían más ejemplos de estructuras laminares en concreto. En Buga, Diego Salcedo Salcedo, con los ingenieros Sergio Lozada y Emiro Rivera, diseñó en 1959 la Plaza de Mercado Satélite, con una cubierta en bóveda de arista de impresionante tamaño, apoyada sobre cuatro pilares inclinados. Si las fechas no engañan, parece probable que este fuera el proyecto del cual Perea envió una foto a Candela, expresando el interés de las EE. MM. en este tipo de estructura y su voluntad en familiarizarse con esta.<sup>50</sup>

### Conclusiones: de lo regional a lo continental

Los proyectos de Cubiertas Ala en el Valle del Cauca representaron un ejemplo de una práctica profesional anclada a su realidad regional y, al mismo tiempo, integrada en un contexto internacional marcado por la experimentación de cascarones en concreto. Estas soluciones, que bien se adaptaban al clima local, tuvieron éxito para edificaciones industriales y algunas tipologías de equipamientos públicos de una ciudad en crecimiento. Y más en general, hasta los primeros años sesenta, estas soluciones se difundieron en la región: el edificio del Sena y la plaza del mercado de Siloé, en Cali; la Plaza de Mercado de Buga. Más tarde, como se ha notado, se hicieron inviables los costos de las estructuras laminares en concreto y se develaron una serie de problemas técnicos.<sup>51</sup> Antes, una mano de obra abundante y barata facilitó la construcción de estructuras que requerían un intenso trabajo para predisponer

cimbras y encofrados, mientras la prefabricación de elementos parecía un esfuerzo inútil, como se entiende de una de las cartas de Candela.<sup>52</sup> Los limitados recursos del sector privado y del Estado durante las turbulencias políticas de los años cincuenta empujaban hacia soluciones sencillas y baratas. Tal vez por estas razones se vieron sobre todo las variantes más 'racionales' y simples de las formas de Candela, es decir, paraguas e *hypar* de borde recto.

En el ámbito nacional, la experiencia de Perea y Candela se constituyó como uno de los episodios más interesantes en los procesos de transferencia de nuevas tipologías estructurales. Hasta el momento, las experimentaciones se habían dirigido principalmente hacia las bóvedas ligeras prefabricadas —como el caso del Vacuum Concrete de Ortega & Solano—; mientras que las bóvedas de mayor luz quedaban ancladas en la tecnología de la cerámica armada utilizada por Guillermo González Zuleta en múltiples proyectos: del Estadio 11 de Noviembre en Cartagena de Gaitán, Ortega, Solano y Burbano, al Supermercado Rayo de Francisco Pizano y Roberto Rodríguez Silva, en los años cincuenta.<sup>53</sup> Sin duda, la modernidad 'colombiana' se había definido a través de arquitecturas que mostraban una feliz síntesis entre innovaciones formales y experimentación estructural. Obras caracterizadas por esta estrecha relación se habían convertido en paradigmas de la producción arquitectónica nacional, tanto en el país como en el extranjero. La misma cooperación entre arquitectos e ingenieros y la presencia de firmas integradas de diseño y construcción —hecho común en América Latina según Henry-Russell Hitchcock<sup>54</sup>— constituían para Carlos Martínez un elemento característico de Colombia: "Actualmente los jóvenes profesionales de la arquitectura y de la ingeniería se están

49. Carta JPS a FC, 14-12-1960.

50. Carta JPS a FC, 4-11-1959.

51. Galindo y Tolosa, "Cáscaras de hormigón".

52. Así Candela contesta a la pregunta de Perea sobre la posibilidad de prefabricar los paraguas. Carta FC a JPS, 12-9-1959.

53. Galindo Díaz, Salazar Marulanda y Henao, "Cubiertas laminares en cerámica armada".

54. Hitchcock, *Latin American Architecture Since 1945*.


asociando para cumplir mejor los encargos. El binomio así integrado es una perfecta asociación de criterios e inteligencias....".<sup>55</sup>

El apogeo de las estructuras laminares al final de la década de los cincuenta resultaba así de casi dos décadas de experimentación en el país y, al mismo tiempo, reflejaba un contexto internacional de creciente difusión de estas estructuras.<sup>56</sup> En el campo de la construcción, Colombia aparecía plenamente integrada a los circuitos globales tanto técnicos como estéticos. Y también el posterior declive de las estructuras laminares en el país no fue un fenómeno aislado del contexto internacional. Los límites intrínsecos de estas soluciones —simples cubiertas para cerrar sencillos volúmenes cuadrangulares, de difícil integración formal con lo que quedaba por debajo— empezaron a ser percibidos globalmente en el mismo periodo.

Hablando de la imagen de la arquitectura moderna 'colombiana' definida en esas décadas, cabe destacar que la interpretación formal —simple y racional— de las estructuras propuestas por Perea y Candela bien se adaptaba al paradigma interpretativo que llegaba desde la cúpula de la SCA:

El temperamento de los arquitectos colombianos quizá podrá orientarse para marcar en el futuro una nueva ruta en el ámbito de la arquitectura latinoamericana, donde se destacan como filosofías diferentes el formalismo nacionalista de México y la exuberancia tropical de los brasileños. Colombia, bien podría ser la abanderada de una arquitectura mesurada, atemperada, que sin perder las características que por fuerza distinguen a una obra contemporánea, sea una traducción directa del medio físico, social y cultural del país.<sup>57</sup>

Finalmente, hay que subrayar la dimensión transnacional de la experiencia de Cubiertas Ala en Colombia, encuadrándola en un estudio de los procesos de transferencia e intercambio de conocimientos. Desde tiempo atrás, los avances en la investigación historiográfica han señalado la debilidad de los paradigmas centro-periferia y de su unidireccionalidad. Diferentes experiencias

revelan la creciente integración entre profesionales latinoamericanos, el nacimiento de colaboraciones transnacionales (Cubiertas Ala era activa en muchos países) y un intenso intercambio de conocimientos, favorecido por las iniciativas de la cooperación interamericana y la creciente movilidad de los actores. En este cuadro, Colombia exportaba el Reticular Celulado, las canaletas de Ortega o la máquina Cinva-RAM, a la vez que importaba las estructuras de Candela. Por último, y más aún a raíz de la centralidad desproporcionada de la cual siempre ha gozado Bogotá en la investigación historiográfica, este caso representa una prueba tangible del papel desempeñado por actores locales que se hacían agentes del cambio y de la innovación a través de redes profesionales transnacionales establecidas sin la intermediación de Bogotá. 

## Archivos

1. AAFAL: Félix Candela architectural records and papers, 1950-1984. Avery Architecture & Fine Arts Library, Columbia University, New York.
2. ACUV: Fondo Historia Laboral. Archivo Central Universidad del Valle, Cali.

## Bibliografía

1. Arango, Silvia. *Historia de la arquitectura en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1989. <https://doi.org/10.7440/histcrit4.1990.11>
2. Botti, Giaime. "Geographies for Another History: Mapping the International Education of Architects from Colombia (1930-1970)". *Architectural Histories*, n.º 5 (2017): 7. <http://doi.org/10.5334/ah.230>.
3. CQ. "Hyperbolic Paraboloids Gain a Foothold in Britain". *Concrete Quarterly*, n.º 49 (1961): 11-13.
4. Galindo Díaz, Jorge, Hernando Vargas Caicedo y Ricardo Tolosa Correa. "Candela en Cali: Seis proyectos de Félix Candela en la ciudad de Cali, Colombia (1958-1961)". En *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la construcción*, vol. 2. Compilado por el Instituto Juan de Herrera, 667-680. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 2015. [https://www.academia.edu/35004688/C%C3%A1scaras\\_de\\_hormig%C3%B3n\\_en\\_la\\_ar](https://www.academia.edu/35004688/C%C3%A1scaras_de_hormig%C3%B3n_en_la_ar)

55. Martínez, "El binomio arquitecto-ingeniero", 8.

56. CQ, "Hyperbolic Paraboloids Gain a Foothold in Britain", *Concrete Quarterly*, 49 (1961): 11-13.

57. Germán Samper, "Prólogo". En Carlos Martínez, *Arquitectura en Colombia*, 3 (Bogotá: Ediciones Proa, 1963).

- quitectura\_colombiana\_del\_siglo\_XX\_un\_caso\_de\_hibridaci%C3%B3n\_y\_asimilaci%C3%B3n\_tecnol%C3%B3gica\_Concrete\_shells\_in\_the\_Colombian\_architecture\_of\_the\_20th\_century\_a\_case\_of\_technological\_assimilation\_and\_hybridization
5. Galindo Díaz, Jorge y Ricardo Tolosa Correa. "Cáscaras de hormigón en la arquitectura colombiana del siglo XX: Un caso de hibridación y asimilación tecnológica". En *Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la construcción*, vol. 2. Compilado por Santiago Huerta, Paula Fuentes e Ignacio J. Gil Crespo, 635-644. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 2017. <https://doi.org/10.3989/ic.60713>
  6. Galindo Díaz, Jorge, Carolina Salazar Marulanda y Laura Henao. "Cubiertas laminares en cerámica armada: Los aportes del ingeniero Guillermo González Zuleta (Colombia, 1947-1962)". *Informes de la Construcción* 70, n.º 551 (2018): e270. <https://doi.org/10.3989/ic.60713>.
  7. Goossens, Maarten. "Embracing Progress: Young Architects and the Transfer of Knowledge from the United States to Colombia (1930-1950)". Conferencia presentada en el congreso *Architectural Elective Affinities: Correspondences, Transfers, Inter/Multidisciplinarity*, 20 al 23 de marzo de 2013, São Paulo, Brasil.
  8. Hitchcock, Henry-Russell. *Latin American Architecture Since 1945*. New York: MoMA, 1955. [https://www.moma.org/documents/moma\\_catalogue\\_2436\\_300190216.pdf](https://www.moma.org/documents/moma_catalogue_2436_300190216.pdf)
  9. Martínez, Carlos. "El binomio arquitecto-ingeniero". *Proa*, n.º 50 (1951): 8.
  10. Medina, Gloria. "Félix Candela en Colombia: El Mercado de Santa Helena, Cali". *Bitácora Arquitectura*, n.º 9 (2003): 20-24. <http://dx.doi.org/10.22201/fa.14058901p.2003.9.26387>
  11. Moreyra Garlock, Maria E. y David P. Billington. *Félix Candela: Engineer, Builder, Structural Artist*. New Haven: Yale University Press, 2008.
  12. Samper, Germán. Prólogo. En *Arquitectura en Colombia*, de Carlos Martínez, 3. Bogotá: Ediciones Proa, 1963.
  13. University of Texas at Austin. *Cactus Yearbook 1957*, Austin: University of Texas, 1957.
  14. Vargas Caicedo, Hernando. "El desarrollo de la edificación en concreto armado en Colombia: El caso de los pioneros Doménico Parma y Guillermo González Zuleta (1945-1985)". *Dearq*, n.º 4 (2009): 64-75. <https://doi.org/10.18389/dearq4.2009.09>
  15. Varini, Claudio. *Domenico Parma: Retrato científico*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, 2000.
  16. Vicente, Henry. "Traspasar de nuevo las fronteras. Félix Candela: de Cubiertas Ala en Latinoamérica a Cubiertas Ala de Venezuela". En *Félix Candela 1910-2010. Catálogo exposición*, 161-187. Madrid: TF. <https://doi.org/10.4013/arq.2018.141.02>