



Universidad Politécnica de Madrid  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura



## El pliegue en la arquitectura

### *The Fold in Architecture*



#### **Tesis Doctoral**

Pablo Miguel De Souza Sánchez

Máster en teoría, historia y crítica de la arquitectura.

Arquitecto.

Licenciado en Bellas Artes.



Madrid.

Septiembre de 2017

Departamento de Composición Arquitectónica  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

## El pliegue en la arquitectura

### *The Fold in Architecture*

Pablo Miguel De Souza Sánchez

*Máster en teoría, historia y crítica de la arquitectura.*

*Arquitecto.*

*Licenciado en Bellas Artes.*

#### ***DIRECTORES.***

**D. Rafael García García.** *Doctor Arquitecto*

**D. Juan Bordes Caballero.** *Doctor Arquitecto*

Madrid.

Septiembre de 2017

## Resumen extendido.

La presente tesis doctoral: El Pliegue en la Arquitectura, es un estudio histórico, crítico, conceptual y experimental de la aplicación de patrones de origami en la arquitectura. Muestra la importancia del pliegue como concepto de creación arquitectónica, su evolución histórica y su desarrollo formal. Esta investigación es una reflexión sobre las múltiples posibilidades formales que ofrece para la práctica arquitectónica el uso de patrones de pliegue derivados del arte del origami.

La tesis se organiza según el siguiente esquema de contenidos:

- INTRODUCCIÓN. Objetivos y Metodología.
- HISTORIA Y CONCEPTO DEL PLIEGUE.
- PLIEGUES CONSTRUIDOS
- CONCLUSIONES. Un nuevo material docente

La presente investigación se ha basado en una metodología de análisis histórico y descriptivo de las fuentes documentales, un análisis de casos de proyectos que podrían servir como ejemplo de las diferentes clasificaciones y una investigación experimental en la que se han realizado múltiples prototipos con el fin de su aplicación práctica para el diseño de nuevas formas arquitectónicas.

El primer bloque de esta tesis trata de desvelar la historia del origami en Oriente y la papiroflexia en occidente hasta las experiencias formativas de Froebel y la Bauhaus, los campos de experimentación que abren los juegos de construcción y el papel para el nuevo material docente, y un análisis de las fuentes bibliográficas.

El segundo bloque muestra una clasificación y análisis de los ejemplos construidos de pliegue desde las formas facetadas de las vanguardias históricas hasta las nuevas experiencias de arquitecturas móviles.

El término pliegue abarca una amplia variedad de definiciones y aplicaciones en arquitectura, desde la descripción estructural de Fred Angerer y la exploración formal de Sophia Vyzoviti hasta la lectura más teórica de Guilles Deleuze. Sancho y Madrideo citando a Deleuze distinguen entre el pliegue orgánico heredero de las manifestaciones artísticas de la escultura helénica y el pliegue inorgánico de las superficies planas derivadas del origami. Tomohiro Tachi llamará Rigid Origami a los patrones de pliegue realizados con superficies planas no deformables.

En el Origami, el papel es el material en el que se aplican todas las transformaciones de pliegue. En la arquitectura, en muy pocos casos el material se pliega directamente debido a problemas de escala, resistencia material y continuidad estructural. La mayoría de los casos estudiados de superficies desarrollables se han realizado en hormigón armado, casos en los que, a pesar de obtener una percepción visual de doblez, ésta no existe.

Sin ser superficies continuas desarrollables, las arquitecturas poliédricas se pueden realizar por el plegado de láminas, pudiendo ser exploradas con procedimientos de corte y pliegue de papel. También se pueden considerar otras alternativas en las que las superficies no son planas, superficies curvas, paraboloides, regladas, algunas de las

cuales tienen su origen en el mecanismo de plegado conceptual en el que se forman bordes como son el caso de algunas obras de Félix Candela.

Finalmente, esta investigación concluye con mallas plegables tridimensionales, hechas con estructuras de barra y cubiertas por una superficie plegable de material rígido y facetado o textil, así como los nuevos patrones y estructuras cinéticas e interactivas que se desarrollaron en los talleres realizados por Sophia Vyzoviti y yo mismo en la Universidad de Tesalia y la Universidad Europea de Canarias.

### **Palabras clave:**

origami, origami abstracto, origami arquitectónico, papiroflexia, pliegue, origami y arquitectura, pliegue arquitectónico, papiroflexia abstracta, arquitecturas plegadas, la levedad del pliegue, estructuras laminares plegadas, láminas plegadas de hormigón armado, morfologías estereométricas facetadas, configuraciones morfológicas plegadas, arquitecturas paramétricas, geometrías dinámicas, estructura como forma, teselaciones

## **Abstract.**

In the last quarter of the 20th century, renowned architects and architecture theorists such as Greg Lynn, José Morales, Manuel Gausa, Juan Carlos Sancho and Sol Madridejos, as well as philosophers like Felix Guattari and Guilles Deleuze have found multiple links between the concept of folding, its formal exploration and the topological definition and architectural creation.

The term "fold" covers a wide variety of definitions and applications in architecture, from the structural description and use of Fred Angerer and Heino Engel and the formal exploration of Farshid Moussavi, to the more conceptual and theoretical reading of Peter Eisenman, Greg Lynn and Deleuze. In the words of Manuel Gausa "we speak of crease, deployments and folds as possible dynamic trajectories. A-scalar trajectories between structures and organizations, between devices and cities, between scenarios and projects, referring to evolutionary geometries (rhizomatic formations, shoots and spurs, clusters, trusses and twists, fluctuations, reversas and squares).

The completion in 2002 of the building of the Yokohama international port terminal in Japan, led by Alejandro Zaera and Farshid Moussavi -FOA-, and the construction of the Chapel of Valleacerón by the architects Sol Madridejos and Juan Carlos Sancho Osinaga in the year 2000 in Almadenejos, Castilla-La Mancha, brought to the scene a common practice between architects and students during the twentieth century, the architectural use of folds of flat surface elements inspired by the crease patterns of origami, the Japanese art of paperfolding.

What works of architecture have been inspired in their formal compositions by the art of origami? How and when did architecture integrate the geometric patterns of origami? What are the different messages that evokes the architectural fold?

The present work tries to understand and to explore the origin of the resources and mechanisms of architectonic morphogenesis inspired by origami. It seeks to recapitulate the knowledge acquired in the different architectural experiences to analyze and synthesize both its morphological configurations and its semantic content, highlighting the conceptual and formal relations between origami and architecture.

In conclusion, this document constituted an historical, case study and experimental research methodology of the semantic, syntactic and morphological variables of the use of folded patterns derived from origami in contemporary architecture, from folded plate static structures, to kinetic and interactive architectures of parametric design.

### **Keywords:**

Origami, origami and folding, origami and architecture, architectural folding, abstract origami, folded architectures, the lightness of fold, folded laminated structures, reinforced concrete folded sheets, faceted stereometric morphologies, folded morphological configurations, dynamic geometries, Shape


# ÍNDICE





## INTRODUCCIÓN

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL	8
METODOLOGÍA HISTÓRICA, DE CASO Y EXPERIMENTAL	17

## HISTORIA Y CONCEPTO DEL PLIEGUE

<b>1.1. DEL ORIKATA AL ORIGAMI</b>	<b>31</b>
De los pliegues ceremoniales al arte lúdico del origami japonés.	32
El pliegue de papel en China.	41
La tradición de plegado en Europa.	44
<b>1.2. EL ORIGAMI ABSTRACTO</b>	<b>52</b>
<b>1.2.1. La papiroflexia didáctica: Friedrich Fröebel</b>	<b>53</b>
<b>1.2.2. Patrones de pliegue estructurales: La Bauhaus</b>	<b>60</b>
<b>1.2.3. Los juegos de construcción en papel y cartón</b>	<b>70</b>
The toy. El juego de arquitectura de los Eames.	70
Las esculturas-juego de Bruno Munari.	73
Polypops. Los juguetes de cartón de Roger Limbrick.	76
El Flexagón, los Calidociclos y los Kinetogamis	79
<b>1.2.4. Las esculturas de papel plegado: Folded paper sculptures</b>	<b>87</b>
<b>1.2.5. El origami arquitectónico</b>	<b>89</b>
El "rigid origami"	91
Curved Folding o pliegue curvo	100
El Origami Modular	107
Las "Origami Tessellations"	110
<b>1.3. EL PLIEGUE EN LAS PUBLICACIONES DEL S. XX Y XXI</b>	<b>121</b>
Las primeras reseñas históricas.	123
<b>1.3.1. Modelos y casos en las publicaciones periódicas de arquitectura</b>	<b>124</b>
Yoshimuras y pleats regulares para luminarias. 1950	124
El patrón de plegado espina de pez. 1952	127
La intersección entre dos láminas plegadas. 1954	129
Primera cúpula de patrón de pliegue yoshimura polar. 1956	133
Variantes del yoshimura cilíndrico y polar. 1956	135
Estructuras Plegadas. 1961	136
Arquitecturas fantásticas, visionarias y prototipos. 1962	139
<b>1.3.2. El pliegue moderno y su divulgación en textos didácticos.</b>	<b>142</b>

Construcción Laminar. Fred Angerer. 1960	142
Sistema de estructuras. Heino Engel. 1964	143
Why Buildings stand up. Mario Salvadori. 1980	146
Folding Architecture; Spatial, Structural and Organizational Diagrams. 2003	148
The Function of Form and Ornament. Farshid Moussavi. 2009	150
<b>1.4. EL PLIEGUE Y SUS SIGNIFICADOS</b>	<b>151</b>
Hacia una semántica del pliegue.	151
<b>1.4.1. Vivir en lo oblícuo</b>	<b>152</b>
<b>1.4.2. El pliegue y el barroco. Hacia la autonomía del espacio interior.</b>	<b>156</b>
<b>1.4.3. La levedad del pliegue, estructuras difusas.</b>	<b>159</b>
La inspiración natural, morfologías, algoritmos y fractales.	162
La geometría de la naturaleza.	164
La deriva infográfica.	165
<b>1.4.4. Curvilinealidad arquitectónica: lo plegado, lo flexible y lo elástico.</b>	<b>166</b>
<b>1.4.5. Pliegues, repliegues, despliegues.</b>	<b>168</b>
 <b>PLIEGUES CONSTRUIDOS</b>	
<b>2.1. LAS FORMAS FACETADAS</b>	<b>170</b>
<b>2.1.1. Encuentro entre Oriente y Occidente.</b>	<b>171</b>
<b>2.1.2. Las nuevas formas de los movimientos de vanguardia.</b>	<b>175</b>
El Futurismo italiano.	175
El Cubismo checo.	176
El Expresionismo Alemán.	184
<b>2.2. EL PLIEGUE LIBRE</b>	<b>193</b>
<b>2.2.1. La inspiración oriental. Frank Lloyd Wright</b>	<b>206</b>
J. Lyman Silsbee, el viaje iniciático y la biblioteca personal de Wright.	206
Friedrich Fröebel y las primeras nociones espaciales.	209
El pliegue de la pequeña escala.	211
Proyectar con geometrías plegadas y en base hexagonal.	214
<b>2.2.2. De lo leve y lo pesado. Marcel Breuer.</b>	<b>219</b>
La experiencia en la Bauhaus.	223
Las casas “mariposa” y la monumentalidad multifacética	225
<b>2.3. EL PLIEGUE CONFORMADOR Y ESTRUCTURAL</b>	<b>229</b>
<b>2.3.1. Plegaduras laminares de hormigón armado</b>	<b>230</b>
<b>2.3.2. Láminas plegadas de madera, metal, cristal, polipropileno...</b>	<b>248</b>

Buckminster Fuller.	249
<b>2.4. EL PLIEGUE CON MALLAS ESPACIALES</b>	<b>253</b>
<b>2.4.1. Mallas estáticas</b>	<b>253</b>
<b>2.4.2. Mallas dinámicas. Emilio Pérez Piñero</b>	<b>258</b>
<b>2.5. SUPERFICIES PLEGADAS, CINÉTICAS E INTERACTIVAS</b>	<b>263</b>
 <b>CONCLUSIONES</b>	
<b>3.1. UN NUEVO MATERIAL DOCENTE</b>	<b>284</b>
<b>3.2. MAPA HISTÓRICO-MORFOLÓGICO</b>	<b>297</b>
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
 <b>RELACIÓN DE IMÁGENES</b>	
 <b>ANEXOS. PUBLICACIONES DESTACADAS</b>	
Origami folding patterns in the work of F. LI. Wright.	316
Mirador.	317
Crumbled umbrella.	318
Origami tessellations in continuum:	319
Poster: Exploring the Performativity of Origami Tessellations.	320



## ANEXOS. Publicaciones destacadas

Durante los cursos 2011-2012 y 2012-2013 entre los meses de marzo a junio (2º cuatrimestre) he dirigido junto a la profesora Sophia Vyzoviti un curso experimental con el nombre de *Folding Architecture* como asignatura optativa cuatrimestral de 4º curso de la carrera de arquitectura en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Tesalia, Volos, Grecia.

Fruto de este curso experimental y del trabajo de investigación hemos presentado resultados de investigación en formato de Artículos con ponencias en sendos congresos internacionales, Póster Científico y publicación de trabajos realizados con alumnos como participación al Concurso Internacional de Arquitecturas Transformables, Sevilla 2012.

### References

De Souza Sánchez, P. M. (2013). Origami folding patterns in the work of F. Ll. Wright. En: New proposals for transformable architecture, engineering and design. In the honor of Emilio Pérez Piñero. Starbooks Structural Architecture 3. Editorial Starbooks. 373-378. <https://oa.upm.es/70050/> DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6365029> ISBN 978-84-939565-3-0

Georgiadou, D., Koimtsidi, N., Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (2013). Mirador 2013 GKVDS. *Star Structural Architecture. Student competition on transformable architecture*. Editorial Starbooks. 22-23. ISSN 1137-201 X

Christou, M., Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (2013). Crumbled umbrella. *Star Structural Architecture. Student competition on transformable architecture*. Editorial Starbooks. 76-77. ISSN 1137-201 X

Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (2012). Origami tessellations in a continuum: Integrating design and fabrication in architectural education. En: *Transactions on Architectural Education nº59. Scaleless - Seamless Performing a Less Fragmented Architectural Education and Practice*. ENHSA – EAAE. Münster, Germany. 165-175. <https://oa.upm.es/70051/> DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6364968> ISBN 978-2-93030158-7 <https://www.enhsa.net/Publications/AR2012.pdf>

Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (27/09/2012). Exploring the Performativity of Origami Tessellations. [Póster]. En: *Advances in Architectural Geometry 2012. Biannual International Conference, Paris 2012*. Centre Pompidou. Editorial Springer. <http://aag12.architecturalgeometry.at> DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1251-9>

## Origami folding patterns in the work of F. LI. Wright.



Publicación en el congreso Tranformables 2013.

De Souza Sánchez, P. M. (2013). Origami folding patterns in the work of F. LI. Wright. En: *New proposals for transformable architecture, engineering and design. In the honor of Emilio Pérez Piñero. Starbooks Structural Architecture 3*. Editorial Starbooks. 373-378. ISBN 978-84-939565-3-0 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6365029>

The article Origami folding patterns in the work of F. LI. Wright (De Souza Sánchez, 2013) traces a series of road marks that denote common roots in the works of F. LI. Wright, related in his inspiration of the use of triangular base geometries and some concepts near to projective strategies inspired by a playful knowledge of paperwork, acquired by using F. Fröebel “gifts”, and structural and space mechanisms of Origami folding patterns. In the images accompanying this article we see significant architectonic elements and furniture, designed by Wright based on the principles of plates, facets and folds, that could help him to generate dynamic spaces, rich in nuances and rhythms. Luminaires made in copper are perhaps the most direct examples of application of the principles of the art of origami and kirigami (art that combines the fold of paper with the cut), into a single material, which is subjected to the action of bending to confer a more rigid and visually attractive form, which is able to present individually or in a group, forming more complex and with high value abstract and geometric spatial configurations. F. LI. Wright was able to masterfully use these folding geometries, developing them not only in small scale in these luminaires but also in medium scale in the furniture and interiors, and large scale in many of his buildings.

With the folded covers of the ascending passage until the Guest House of the Edgar J. Kaufmann House, Wright not only proposes a new way of thinking and using the concrete as a folded plate, but also traces a structural solution that surpasses the limits, and opens significant new architectonic variables. This reinforced concrete laminar structure, with its folded surface geometry and bowed in plant, achieves a surprising and almost magical stability and rigidity, as if a simple and slight gesture of folded paper is involved. Supported by minimum metal columns, represents all the conceptual and structural achievements of the fold. With this simple gesture of folding, Wright gives a fluid continuity to the two proposed programmes. As a youth entertainment, runs a folded ribbon that masterfully connects the Guest House with the main house. The work of F. LI. Wright emerges here to inspire new spatial geometries and complex folded morphologies that enable multiple and heterogeneous applications on architecture, and offers to us a global vision and, at the same time, a focal point, a thread of narrative intensity and creative potential.

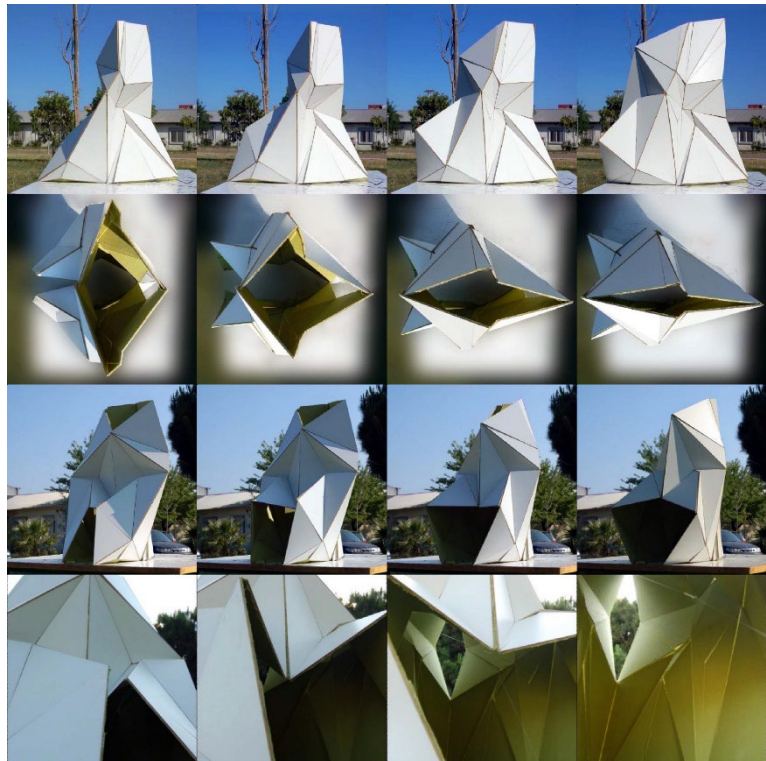
## Mirador.



Publicación en el concurso Tranformables 2013. Mirador

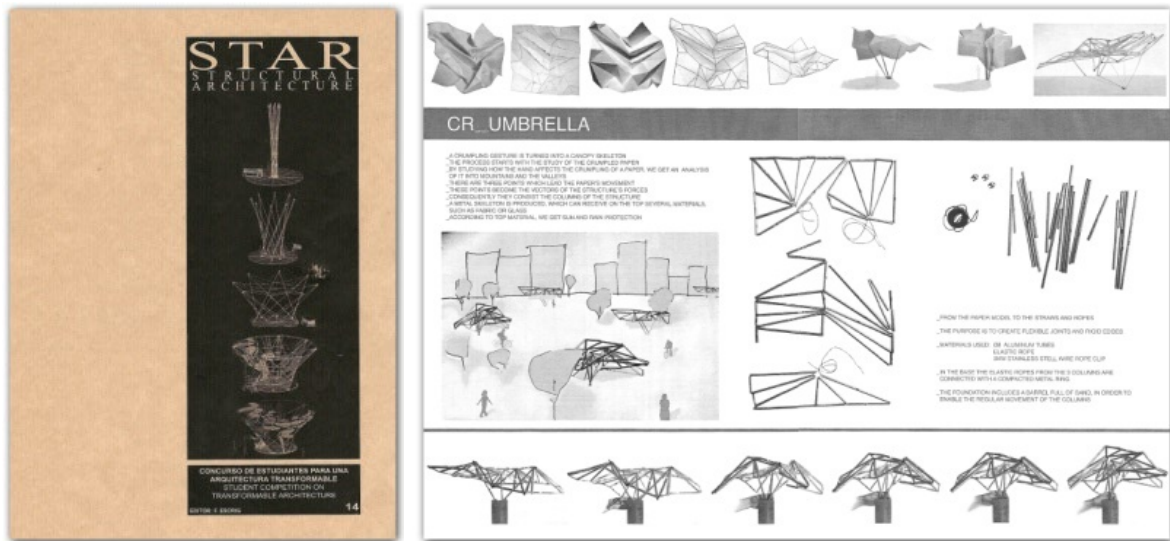
Georgiadou, D., Koimtsidi, N., Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (2013). Mirador 2013 GKVDS. pp 22-23. *Star Structural Architecture. Student competition on transformable architecture*. Editorial Starbooks. ISSN 1137-201 X

Prototipo de estructura plegable, cinética e interactiva que genera un espacio sacro, como un mirador hacia el cielo de inspiración oriental, realizado por las estudiantes Georgiadou, D. y Koimtsidi, N. y los profesores Sophía Vyzoviti y Pablo De Souza en el curso *Folding Architecture* 2012-13, y presentado y seleccionado para publicación en el concurso internacional *Star Structural Architecture. Student competition on transformable architecture* de la Editorial Starbooks.



Fotografías realizadas por P. De Souza (2012)

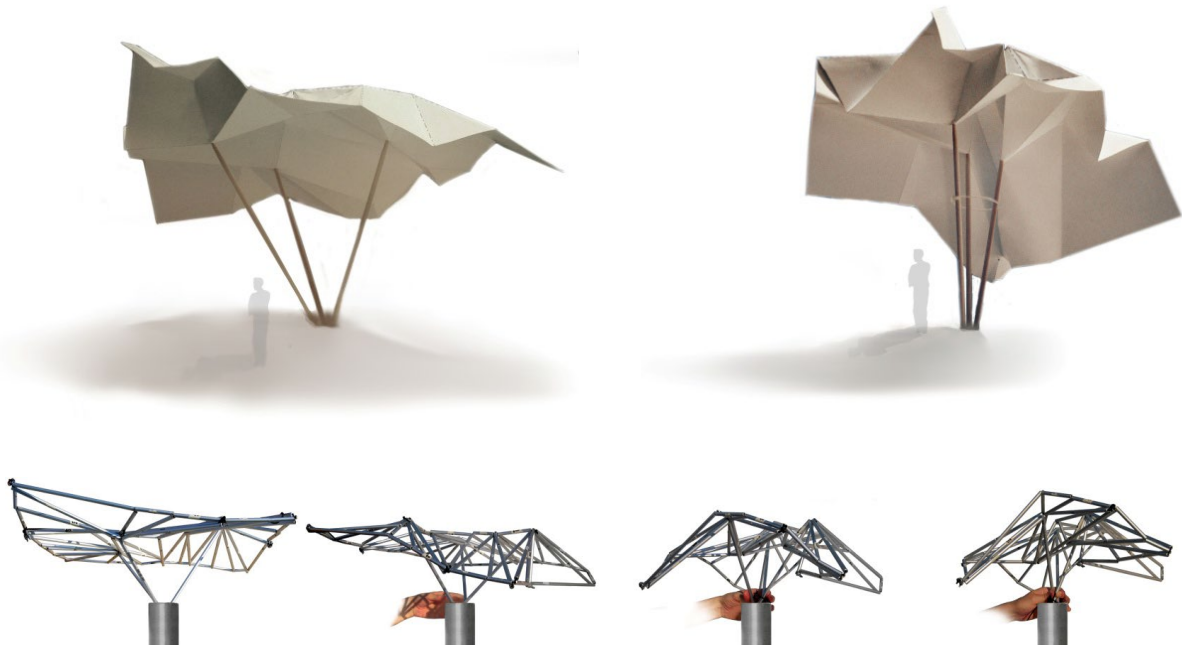
## Crumbled umbrella.



Publicación en el concurso Tranformables 2013. Crumbled umbrella.

Christou, M., Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (2013). Crumbled umbrella. *Star Structural Architecture. Student competition on transformable architecture*. Editorial Starbooks. 76-77. ISSN 1137-201 X

Prototipo de cubierta plegable, cinética e interactiva que busca adaptarse a condicionantes externos como la incidencia solar o la lluvia realizada por la estudiante María Christou y los profesores Sophía Vyzoviti y Pablo De Souza en el curso *Folding Architecture* 2012-13, y presentado y seleccionado para publicación en el concurso internacional *Star Structural Architecture. Student competition on transformable architecture* de la editorial *starbooks*.



Fotografías realizadas por P. De Souza (2012)



## ***Origami tessellations in continuum: Integrating design and fabrication in architectural education.***



Publicación en el congreso SCALE LESS – SEAM LESS.  
Performing a less fragmented architectural education and practice.  
European Network of Heads of Schools of Architecture. ENHSA.  
European Association for Architectural Education. EAAE.

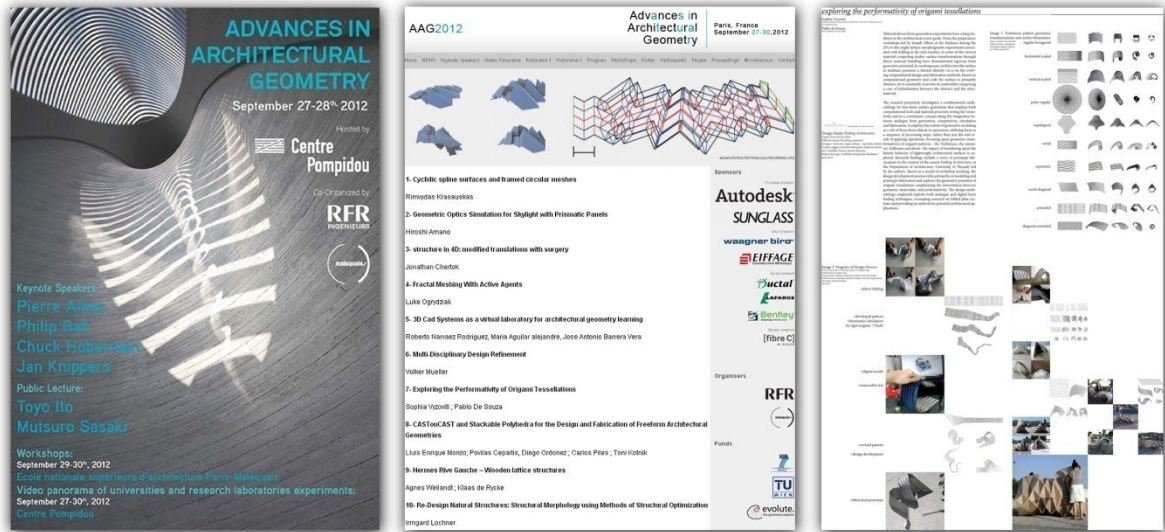
Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (2012). Origami tessellations in a continuum: Integrating design and fabrication in architectural education. En: *Transactions on Architectural Education* nº59. *Scaleless - Seamless Performing a Less Fragmented Architectural Education and Practice*. ENHSA – EAAE. Münster, Germany. 165-175. <https://oa.upm.es/70051/>  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6364968> ISBN 978-2-93030158-7 <https://www.enhsa.net/Publications/AR2012.pdf>

Las disciplinas tradicionales de expresión artística se reinventan cada día, transformadas bajo la influencia de los avances tecnológicos que nos ofrecen una mayor accesibilidad a los campos hasta ahora lejanos social y físicamente. En el contexto contemporáneo actual de creación y gracias a la influencia de los nuevos lenguajes artísticos, el proyecto arquitectónico ya no es exclusivamente un objeto eterno, pesado e inmóvil, puede ser efímero, etéreo y audiovisual como por ejemplo una instalación urbana temporal. Hoy los géneros artísticos representan una producción cultural diversificada interdisciplinar que ofrece nuevas oportunidades para la acción y la reflexión, la investigación y la creación.

El curso de arquitectura plegable dirigido por los autores en el departamento de arquitectura de la Universidad de Tesalia durante el semestre de primavera del año académico 2011-12 se presenta como un ejemplo en el que se aplican metodologías didácticas que combinan herramientas computacionales y procesos manuales materiales que demuestran las interdependencias entre los dos procedimientos, participa en esta nueva etapa de hibridación y mestizaje inherente a las tendencias creativas contemporáneas, en las que el acto de creación se ha desplazado desde el individuo a una comunidad multidisciplinar de creadores, donde el trabajo colectivo es una prioridad.

El artículo *Origami tessellations in an contium: Integrating designa and fabrication in architectural education* (Vyzoviti y De Souza Sánchez, 2012) destaca las herramientas y los métodos que se entrecruzan en la investigación y la didáctica de la aplicación del Origami en las superficies plegables y las estructuras desplegadas, además de las arquitecturas y estructuras conformadas por una única superficie y la geometría arquitectónica avanzada. Demuestra el valor educativo de los procesos generativos que utilizan los medios digitales y físico, mediante pruebas y correcciones en un proceso continuo a lo largo de la integración entre la generación de forma analógica, el cálculo, la simulación y la fabricación. Además, el documento corrobora la metodología de diseño con una selección de propuestas de diseño y prototipos fabricados.

## Exploring the Performativity of Origami Tessellations.



Publicación en el congreso bianual internacional Advances in Architectural Geometry.

Paris, septiembre de 2012. Organizado por el Institute of Geometry TU Graz, RFR Group, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture -ENSA- Paris-Malaquais and el Centre Pompidou.

Vyzoviti, S. y De Souza Sánchez, P. M. (27/09/2012). Exploring the Performativity of Origami Tessellations. [Póster]. En: *Advances in Architectural Geometry 2012. Bianual International Conference, Paris 2012. Centre Pompidou*. Editorial Springer. <http://aag12.architecturalgeometry.at> DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-1251-9>



Official Congress photographs.  
With Architect Toyo Ito,  
Engineer Mutsuro Sasaki and  
Phd Architect Tomohiro Tachi.  
<http://aag12.architecturalgeometry.at>

Poster presentado en el Congreso Bianual Internacional ADVANCES IN ARCHITECTURAL GEOMETRY, Paris, septiembre de 2012. Establece una clasificación de patrones Yoshimura, Miura, Pleat y Fishbone y sus principales combinatorias y derivaciones con propotipos realizados en el curso *Folding Architecture 2012*, dirigido por los autores, Sophia Vyzoviti y Pablo De Souza.

## exploring the performativity of origami tessellations

Sophia Vyzoviti  
Assistant Professor, Department of Architecture, University of Thessaly, Greece  
svyzoviti@uth.gr

Pablo de Souza,  
PhD Candidate, ITTACH, Spain

Material driven form generation experiments have a long tradition in the architectural avant-garde. From the preparatory workshops led by Joseph Albers at the Bauhaus during the 20's, to the single surface morphogenetic experiments associated with folding in the mid nineties, to some of the current material computing studies surface transformations through direct material handling have demonstrated rigorous form generative potential. In contemporary architecture the surface as medium possesses a liminal identity vis-a-vis the evolving computational design and fabrication methods. Based on computational geometry and code the surface is primarily abstract, yet it constantly reinvents its materiality comprising a case of hybridization between the abstract and the ultra-material.

The research presented, investigates a combinatorial methodology for free-form surface generation that employs both computational tools and material processes testing the 'seamlessly and in a continuum' concept along the integration between analogue form generation, computation, simulation and fabrication. It employs the notion of generative modeling as a shift of focus from objects to operations, defining form as a sequence of processing steps, rather than just the end result of applying operations. Focusing upon geometric transformations of origami patterns - the Yoshimura, the miura-ori, fishbones and pleats - the impact of tessellating upon the kinetic behavior of lightweight architectural surfaces is explored. Research findings include a series of prototype fabrications in the context of the course *Folding Architecture*, at the Department of Architecture, University of Thessaly led by the authors. Based on a model of workshop teaching, the design development process relies primarily on modeling and prototype fabrication and explores the generative potential of origami tessellations emphasizing the interrelation between geometry, materiality, and performativity. The design methodology employed exploits both analogue and digital form finding techniques, revamping research on folded plate systems and providing an outlook for potential architectural applications.

DESIGN STUDIO FOLDING ARCHITECTURE  
Sophia Vyzoviti (Faculty)  
Pablo de Souza (Teaching Assistant)  
Georgios Amvrazis, Irgen Sallami, Apostolia Sofiadou, Cristina Aggeli, Asimina Katsogianni, Katerina Xarisiadi, Vasiliki Dimou, Kostas Mamiatis, Beatriz Borrego, Vasiliki Benperiou (Students)  
June 2012

Image 1. Yoshimura pattern geometric transformations and surface kinematics  
Source: Sophia Vyzoviti and Pablo de Souza, simulations with Rigid Origami software by T.Tachi, June 2012

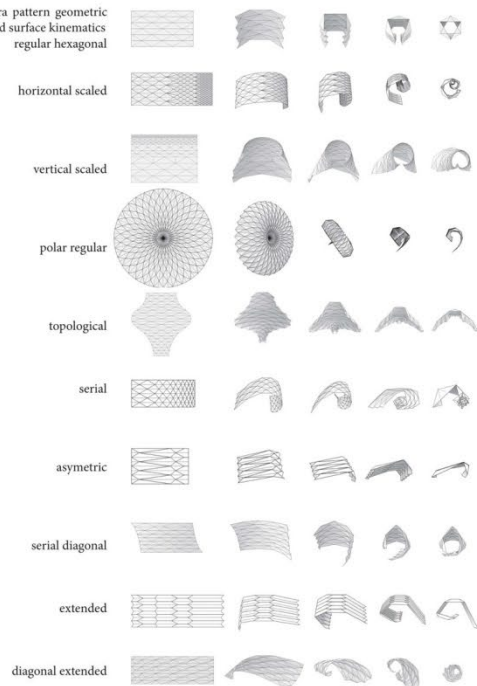


Image 2. Diagram of Design Process  
Source: University of Thessaly, School of Engineering, Department of Architecture, Design Studio Folding Architecture, Sophia Vyzoviti (Faculty), Pablo de Souza (Teaching Assistant), Georgios Amvrazis, Irgen Sallami, Apostolia Sofiadou (Students)  
June 2012

>direct folding  
>developed pattern  
>kinematics simulation by rigid origami TTachi

>digital model  
>materiality test

>revised pattern  
>design development

>fabricated prototype

