

La deconstrucción del pliegue

Del origami a la morfología de la arquitectura

Richard **Mamani Callisaya**

Universidad Privada Boliviana • Cochabamba • **Bolivia**
richard.mamani.callisaya@gmail.com

Gustavo **Ancalle Alcocer**

Universidad Privada Boliviana • Cochabamba • **Bolivia**
gancalle3@upb.edu

Resumen

El partido arquitectónico como momento de ideación y de exploración de posibilidades permite indagar diversas morfologías. Algunos caminos son determinados por el programa de requerimientos, también por situaciones técnicas específicas, otros asumen formas preconcebidas que se van ajustando en el proceso mencionando. Entre las posibilidades, la abstracción y la metáfora pueden ser caminos complementarios a asumir en el proceso de diseño arquitectónico, donde a filosofía también participa y permite argumentar su desarrollo.

La exploración morfológica aquí expuesta, fue guiada en la materia de Morfología I de la Carrera de Arquitectura de Universidad Privada Boliviana, la misma no es un lanzamiento de dados al azar, es un proceso de configuración de un espacio geométrico matemático donde cada pliegue, despliegue y repliegue (rotación, desplazamiento, superposición) es controlado, medible y por lo tanto escalable para su materialización a escala 1:1.

De esta manera el origami transfigurado trabaja dentro de los límites de una superficie y de una geometría base establecida que es posible de parametrizar al estar conformada por valles y crestas, es decir de vectores que podrían configurar la estructura y propuesta formal de una edificación a partir de la deconstrucción del pliegue.

Palabras clave: *Pliegue, deconstrucción, origami, espacio, geometría, arquitectura.*

Abstract

The initial architectural proposal as a moment of ideation and exploration of possibilities allows to investigate diverse morphologies. Some paths are determined by the architectural program requirements, others by specific technical situations. By additionally mentioning some of its possibilities, different tracks assume preconceived forms that are adjusted in the process. Two complementary paths to include in the architectural design process are abstraction and metaphor in which philosophy participates allowing to argue its development.

The present morphological exploration developed in the Morphology-I class for the Architecture faculty at the Universidad Privada Boliviana, is not a random throw of dice, it is a process of configuration of a mathematical-geometrical space where each crease, unfolding, and folding (rotation, displacement, superposition) is controlled, measured and therefore scalable for its materialization on a 1:1 scale.

This way, the transfigured origami works within the limits of a surface and an established geometrical base that is possible to parameterize as it is made up of valleys and mountains, that is, vectors that could configure the formal shape and structure of a building based on the deconstruction of the fold.

Keywords: *Fold, deconstruction, origami, space, geometry, architecture.*



Carmen Argote
Jaime Carrejo
Gabriel Dawe
Claudio Dicochea
Daniela Edburg
Justin Favela
Ana Teresa Fernández
Ramiro Gomez
John Jota Leañes
Dmitri Obergfell
Ruben Ochoa
Daisy Quezada
Xochi Selis

DENVER
ART

**CIVIC CENTER
CULTURAL
COMPLEX**

EXHIBITION DATES
SEPTEMBER 15 - OCTOBER 15, 2011
EXHIBITION HOURS
TUESDAY - SUNDAY, 12:00 PM - 5:00 PM
ADMISSION: FREE
CIVIC CENTER CULTURAL COMPLEX
1015 EAST ALAMOSA AVENUE
DENVER, CO 80202
303.733.1313

Introducción

La experiencia morfológica Origami la deconstrucción del pliegue, explora las posibilidades y límites de la forma plegada como génesis catalizador de una propuesta de partido morfológico arquitectónico para explorar y generar calidades espaciales que posteriormente podrán contener actividades de un programa arquitectónico específico.

La época en la que vivimos exige pensar en la eficiencia constructiva y energética para proponer soluciones sostenibles como parte del proceso de diseño en la arquitectura. El origami como estrategia de exploración morfológica, permite el desarrollo de formas complejas a partir de geometrías regulares y simples que posibilitan el desarrollo de destreza, exactitud y precisión de una morfología controlada pero innovadora.

Antecedentes

Los estudiantes de los dos primeros semestres (2019 y 2023) de la Carrera de Arquitectura, generalmente carecen de la destreza de concebir la unidad morfológica en sus propuestas de diseño arquitectónico, es por este motivo que el presente ejercicio exploratorio parte de una unidad que posteriormente es deconstruida en un proceso controlado, explorando posibilidades de espacio y forma plegada. Junto a la argumentación y reinterpretación de la deconstrucción filosófica, materializada desde la manipulación de una forma base preconcebida, como es el plegado unitario del origami con unidad implícita del origami que permite practicar reconfiguraciones proporcionales con unidad de conjunto en un ejercicio conducido para aproximarse a la morfogénesis de un proyecto arquitectónico. El objetivo es alejarse de la comodidad de preconcepciones morfológico espaciales ortogonales -la caja- para lograr destrezas en conformación de espacios plegados con estructura, escalas y forma que albergan espacios de carácter individual, colectivo y monumental.

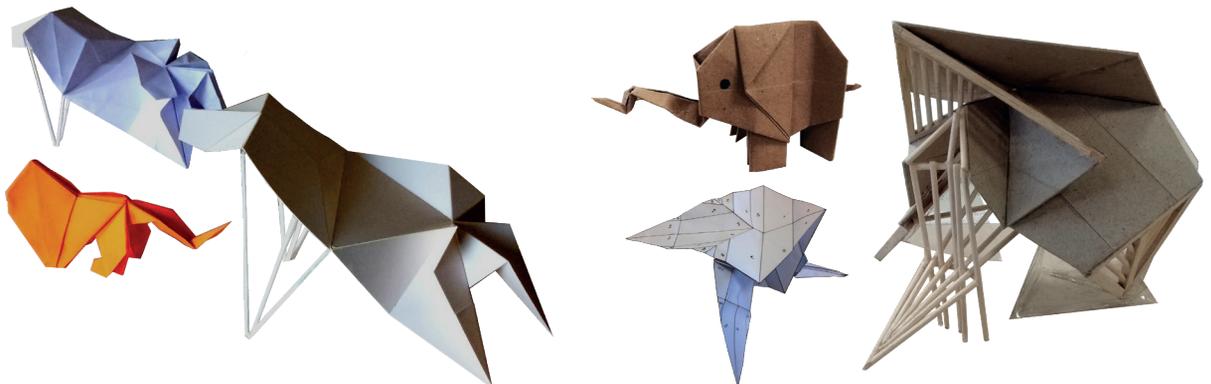


Figura 01
Exploración Origami la deconstrucción del pliegue 2019, 2023

Fuente: Morfología I - UPB, 2019 - 2023. Estudiantes: Karen Rojas Castellón y Laura García Lafuente

El Origami

El origen de la palabra origami (折り紙) procede del japonés "ori" del verbo "oru" 折る (doblar o pegar) y 紙 "kami" (papel). El Diccionario de la Real Academia Española lo denomina como papiroflexia o cocotología. El origami es un arte japonés consistente en crear figuras de animales, vegetales, geométricas y otros, en papel blanco o coloreado, doblado o plegado una y otra vez. Uno de los maestros de este arte es Kōshō Uchiyama quien pasó gran parte de su vida creando y construyendo origami en los que aplicaba principios de geometría y topología siendo estos procesos aplicables al diseño (Munari, 2019).

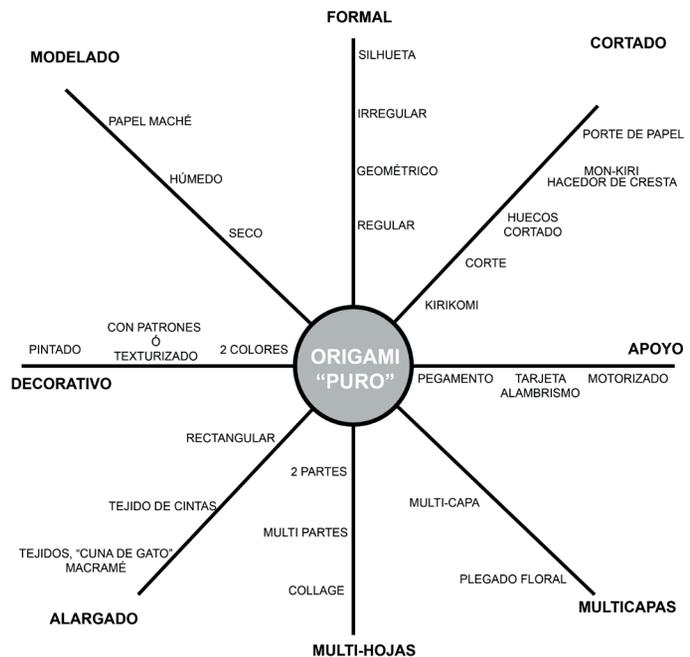
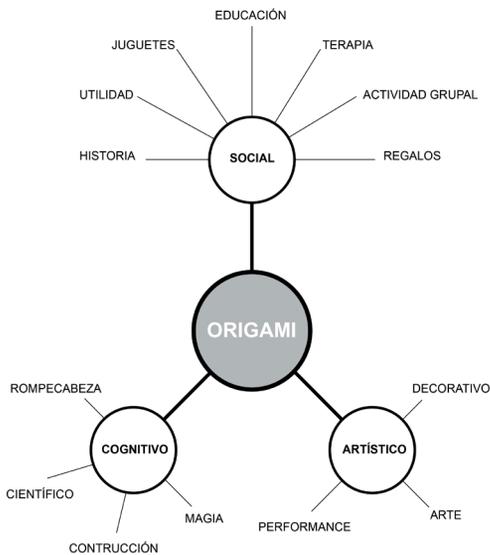
El arte de doblar el papel se originó en China alrededor del siglo I y II d.C. Llegó al Japón en el siglo VI., integrándose a la sociedad y cultura profundamente. Si bien en un principio era un arte para la nobleza y personas en posición económica acomodada porque en la época el doblar papel era un lujo, entre 1338 y 1573 del período Muromachi, hubo grandes desarrollos que permitieron democratizar y popularizar el arte de forma, llegando a ser parte característica de la cultura japonesa.

El Senbazuru Orikinata es un libro de diseños, cortes en madera y poética de Kyoto en Japón, que data de 1797. Es el primer libro registrado sobre el arte del origami, fue escrito por Guido con el seudónimo de Roko-an, quien fue sacerdote en el templo Choen-ji en Seiyō Kuyūka (también conocido como Kuwana). Cada diseño posee esquemas del armado acompañado por un poema escrito por el autor. El documento presenta diversos tipos de armados clásicos donde se recorta, pega y pinta el papel (The Senbazuru Orikinata, 2023).

El siglo XX trajo consigo una revolución en el campo con más de 50000 trabajos desarrollados por el maestro Akira Yoshizawa, quien popularizó el arte poniendo énfasis

Figura 02
Origami, aspectos y modalidades de configuración

Elaborado en base a <https://www.britishorigami.org/academic/johnsmith/profiles.php>



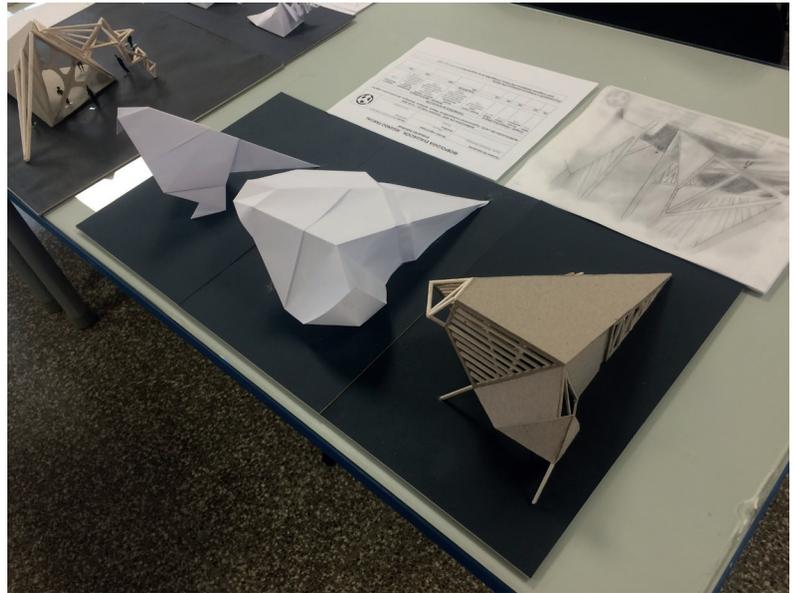
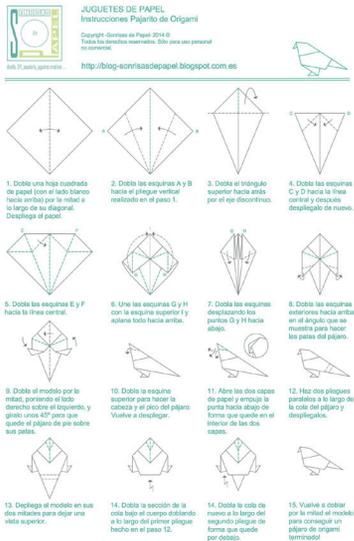


Figura 03

Deconstrucción origami - espacio plegado

<https://www.ludicobox.com/manualidades-para-hacer-pajaros-rapido-y-facil/instrcciones-pajaro-origami/>, Morfología I - 2023.

en la sensibilidad de la forma y la exactitud en el plano a trabajar. Junto al artista Samuel Randlett desarrollaron el sistema moderno de diagramación de pliegos de origami conocido como el sistema Yoshizawa-Randlett.

En la actualidad, se han desarrollado grandes descubrimientos y aplicaciones en diversos campos y áreas de las artes y ciencias debido a la incorporación de las matemáticas y la computación en la elaboración de figuras complejas. Entre las que se pueden mencionar los teoremas y axiomas del origami.

El origami tradicional tiene una regla general: plegar el papel. Existen 5 tipos de origami:

- Origami de acción. Son aquellos modelos que vuelan, requieren ser presionados, inflados o tirados de cierta región del modelo para que la figura mueva un miembro.
- Origami modular (Kusudama): Consiste en elaborar varias unidades de origami que puedan armarse para conformar una sola entidad.
- Origami pureland: El término proviene del uso de montañas y valles solamente. El mismo es un concepto desarrollado por el diseñador John Smith, que establece que toda forma proviene de un solo pliegue de papel. No se debe usar algún tipo de pegamento o adhesivos. No se debe realizar corte alguno y el modelo no tiene decoración alguna.
- Origami teselado: Son estructuras plegadas en figuras o patrones que cubre o pavimenta completamente una superficie plana sin dejar huecos ni superponer las figuras.

- Origami plegado en húmedo: Es una técnica para producir modelos con curvas finas en vez de pliegues geométricos rectos y superficies planas. El papel es humedecido para que pueda ser moldeado fácilmente. El modelo final mantiene su forma cuando se seca.

El plegado en el origami como estrategia puede detonar aspectos fascinantes desde la geometría y la construcción siendo relevante para la educación que inicia desde el doblado de un simple polígono regular de papel y requiere del desarrollo de habilidades cognitivas como la imaginación para la creación de objetos bellos, hasta implicaciones del tipo social, de terapia u otros usos de tipo utilitarios que pueden calificarse como una habilidad, arte u oficio (Smith, 2018).

El origami puede concebirse como tal desde su "forma más pura" (figuras regulares) para desarrollarse hacia ocho direcciones o modalidades aceptables, pudiendo cortarse, romperse o modelarse en húmedo con diferentes materiales o colores para conformar figuras aditivas a través del cocido, pegamento o unido con grapas, no existiendo una visión "correcta" de lo que es el origami, que estará sujeta a la conceptualización, argumentación y preferencia personal del individuo (Smith, 2018).

Geometría, forma y eficiencia

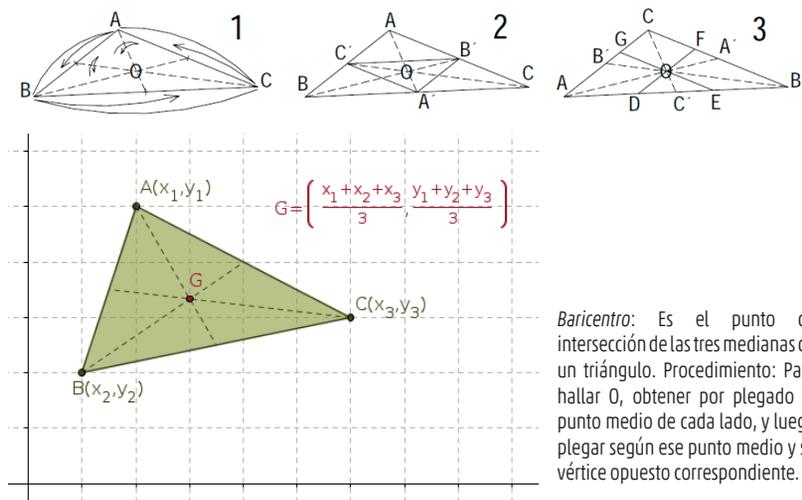
Una figura o geometría base en mente y una hoja de papel de forma regular o cuadrada son el inicio para el desarrollo no de una sino de infinitas posibilidades de configuración de formas plegadas. Así inicia esta exploración de deconstrucción del pliegue a partir de figuras origami.

Pliegue, matemáticas y geometría

La papiroflexia u origami entraña mucha geometría que mediante superficies plegadas permite hacer demostraciones matemáticas desde el manejo de proporciones geométricas, fracciones, modulaciones posibles, demostradas en ecuaciones.

Figura 04
Geometría, matemáticas, pliegue - baricentro

Papiroflexia y matemática, 2000, <http://www.matetam.com/> (2023)



Existe no obstante una cuestión que conviene aclarar: ¿Quién ayuda a quién? ¿La geometría a la papiroflexia, o al revés? La respuesta no siempre es sencilla, porque a veces ocurre que la papiroflexia usa la geometría sin siquiera aperebirse de ello. Tal sería el caso, por ejemplo, de plegar un cuadrado por la mitad llevando un lado sobre su opuesto: lo que estamos haciendo es obtener el eje de simetría (la línea de plegado) que convierte un lado en su opuesto. Pero el concepto de simetría es un concepto puramente geométrico.

(...) Al revés, mediante plegados se pueden hacer muchas demostraciones matemáticas. No quiere decir que sea la papiroflexia la única manera de demostración, pero es una de ellas. Hay que añadir, sin embargo, que para hacer las cosas bien se precisa simultáneamente la demostración por plegado y la matemática (de la Peña, 2000).

Arquitectura de la deconstrucción y del pliegue

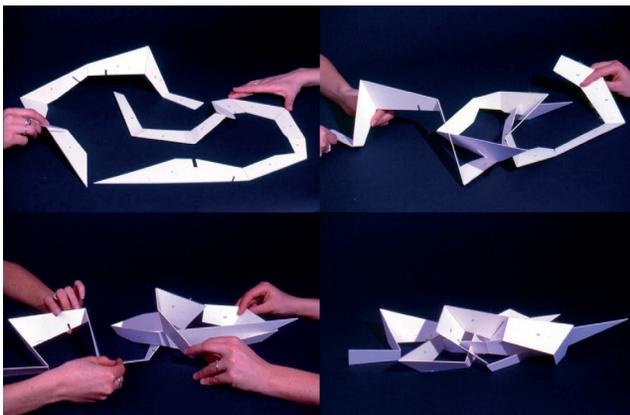
La arquitectura deconstructivista es una tendencia de la neovanguardia arquitectónica, catalogada por el Museo de Arte Moderno (MOMA) de Nueva York en 1998 cuya característica es la singular manipulación formal, maclaje, distorsión, dinamicidad de las formas y deconstrucción. Es una arquitectura donde la forma se deforma así misma, siendo una deformación interna que no destruye la forma sino conforma una arquitectura de la desorganización, dislocación, desviación y distorsión. Es una arquitectura inspirada e influenciada por corrientes literarias y filosóficas desde los escritos del filósofo Jacques Derrida, conformando un hecho cultural y de la civilización identificado como la prolongación de lo moderno (Puebla, 2022).

Algunos de los exponentes de esta arquitectura son: Frank Gehry, el grupo Coop Himmelblau, Rem Koolhaas, Bernard Tschumi, Zaha Hadid, Peter Eisenman y Daniel Libeskind. Estas arquitecturas nos servirán de referentes formales para conducir la presente exploración formal.

- Museo de Arte de Denver / Studio Libeskind

El museo de arte de Denver es una arquitectura que cumple con la descripción de una arquitectura deconstructivista, está caracterizada por una serie de rectángulos entrelazados, su geometría contiene formas agresivas, entre puras e irregulares, materializada con vidrio y titanio que abstraen las formas de los picos de montañas cercanas y los cristales de roca.

Figura 03
Maqueta conceptual y Museo de Arte de Denver, 2006



<https://www.archdaily.cl/cl/883954/museo-de-arte-de-denver-studio-libeskind>



Figura 06
Maqueta conceptual y Capilla en Valleacerón,
2001

<https://www.cdt.cl/plegado-de-hormigon-con-sancho-madrirdejos-architecture-office/>



El pliegue como estrategia de diseño formal, para Sancho Madrirdejos arquitectura, es una exploración formal conceptual radical diferente. El pliegue es el resultado de una manipulación espacial, desde leyes topológicas de relación que no consideran la posibilidad de separación de planos. Toda operación formal queda ligada, si cambia un punto puede cambiar toda la forma, la estructura y el material. No todo vale, el pliegue plantea leyes que surgen del propio plegado, de su propia geometría (Turin, 2009).

- Capilla de Valleacerón / Sancho-Madrirdejos Architecture

La Capilla de Valleacerón es el resultado del estudio y manipulación topológica tensionada de un pliegue caja, está ubicada en una ligera loma y se materializó en hormigón armado desnudo, es una obra carente de iluminación artificial, para una relación interior exterior con una cruz como punto focal que determina su carácter simbólico.

Pliegue, despliegue y repliegue como proceso

La acción de plegar un plano para conformar una figura intencionada con fines de diseño arquitectónico requiere reflexionar sobre procesos de conformación de plegado para generar posibilidades desde una mirada creativa.

Entender o conceptualizar a la papiroflexia u origami para la presente exploración morfológica, recupera la configuración artística subjetiva de la conformación de una figura deseable a partir del doblado de un único polígono regular de papel sin cortes o

procedimientos de moldeado en húmedo para lograr figuras facetadas que luego puedan ser teseladas y conformen espacio y forma arquitectónica.

Filosofía y arquitectura

La filosofía como generador e hilo conductor de la exploración morfológica requiere conceptualizar el pliegue y la deconstrucción inicialmente desde una aproximación filosófica para luego transmutar como forma que posibilite espacio arquitectónico. La abstracción y reinterpretación conceptual toman un rol importante para poder espacializar conceptos teóricos hacia formas volumétricas.

El pliegue

Las formas plegadas han sido una constante en todos los períodos artísticos, pero fue en el período del barroco que fue conducido hasta sus propios límites. En los años 60 los escritos filosóficos de Gilles Deleuze pusieron nuevamente en escena al pliegue dentro del ámbito filosófico, artístico y arquitectónico.

Gilles Deleuze: el pliegue

Gilles Deleuze redescubre al neobarroco moderno explorando con indisimulada brillantez la historia del pliegue en todas las artes incluyendo la música o el cine, para plantear la transformación de contextos intelectuales y sociales, desafiando la sedimentada geometría tradicional de la arquitectura a partir de la filosofía (Ultramarina, 2017).

“El Barroco no remite a una esencia, sino a una función operatoria, aun rasgo. No cesa de hacer pliegues. No inventa la acosa: ya había todos los pliegues procedentes de Oriente, los pliegues griegos, romanos, románicos, góticos, clásicos (...) Pero él curva y recurva los pliegues, los llena hasta el infinito, pliegue sobre pliegue, pliegue según pliegue. El rasgo del Barroco es el pliegue que va hasta el infinito” (Deleuze, 1989).

Pliegue y despliegue están intrínsecamente ligados:

“La materia se despliega (...) Y decimos que despliegue es el dinamismo de dar de sí (proceder sin proceso) cambiando. Este despliegue envuelve en la estructura de potencia (potencialidades)” (Zubiri 1996).

El concepto del pliegue está ligado al despliegue, al repliegue y por lo tanto a la “deconstrucción”, entendido este último como: no disolver o de destruir, sino de analizar las estructuras que forman un elemento. Permiten la exploración del espacio pliegue a través de las formas y geometrías implícitas en el origami como un posible camino para la construcción del génesis morfológico arquitectónico.

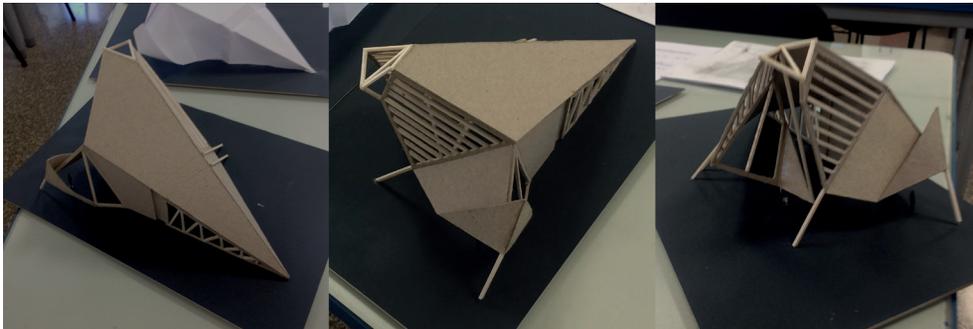


Figura 07
Pájaro origami - Espacio
plegado Aviaro

Morfología I_ Grupo 2 - 2023. Estudiante:
Laura Maldonado Bohorquez

Jacques Derrida: deconstrucción

Jacques Derrida filósofo francés nacido en Argelia es denominado como el guía patriarca de la deconstrucción que más adelante transcenderá en la arquitectura del deconstruccionismo.

Derrida en una entrevista documentada en el diario Le Monde (2004), explica que hay que entender este término, "deconstrucción", no en el sentido de disolver o de destruir, sino en el de analizar las estructuras sedimentarias que forman el elemento discursivo, la discursividad filosófica en la que pensamos. Este analizar pasa por la lengua, por la cultura occidental, por el conjunto de lo que define nuestra pertenencia a esta historia de la filosofía.

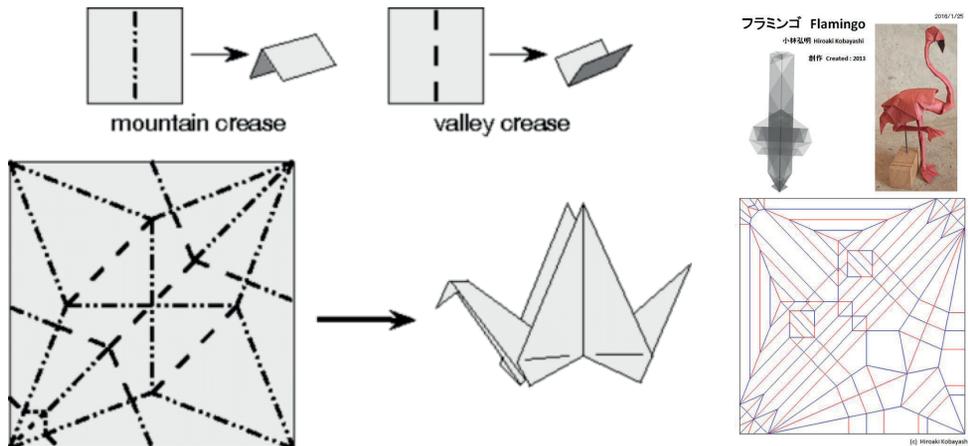
...la palabra "deconstrucción", ...implica la necesidad de la memoria, de la reconexión, del recuerdo de la historia de la filosofía en la que nosotros nos ubicamos, si no obstante pensar en salir de dicha historia...

El propio Derrida, al principio desconfiado ha asumido con apasionamiento ese lado constructivo de la deconstrucción: "me he dado cuenta que el mejor modo de poner a trabajar a la deconstrucción era a través de la arquitectura. Esta es la razón por la que estoy cada vez más interesado en la arquitectura". En efecto, un proyecto de ese tipo aplicado a la arquitectura o al arte, permitirá un tratamiento del espacio arquitectónico alejado del imperialismo de las letras y del significante (Castro 1997).

La deconstrucción es un movimiento que deshace lo que se ha edificado, no para destruirlo sino para comprobar cómo está hecho, cómo se ensamblan sus componentes y qué elementos ocultos controlan su significado. A los diferentes significados de los textos sólo se puede llegar con la descomposición de la estructura de los lenguajes dentro de los cuales fue redactado. Los conceptos se van construyendo a partir de procesos históricos y metáforas. La deconstrucción permite comprender que sus significados no son lo que aparentan, ya que lo verdadero en ellos es histórico, relativo, sometido a paradojas y expresiones que implican contradicciones. La deconstrucción se realiza por "una lectura activa y productiva: una lectura que transforma el texto poniendo en juego una multiplicidad de significaciones diferentes y conflictuales" Sitiocero (2012).

Figura 08
Valles y montañas codificación
de valles y crestas

<https://phys.org/news/2015-01-origamimathematics-creasing.html>, 2015.
Hiroaki Kobayashi, 2023.



Proceso de exploración morfológica: originalidad, repliegue y deconstrucción

Al iniciar esta exploración morfológica partiendo desde una forma preconcebida con autoría reconocida (modelo - origami base), podría aparentar a un plagio o una situación que cuestione la originalidad de la exploración formal como producto final. En este sentido Byung-Chul Han (2021) nos lleva a reflexionar el concepto chino de lo que es original zhenji 镇集 -la huella verdadera- y lo que no lo sería. En el lejano oriente se desconoce la dimensión de lo original a diferencia del pensamiento occidental que no permite reproducciones, concibiendo toda copia como demoníaca pues destruye toda identidad.

A diferencia de occidente, el pensamiento oriental inicia desde la deconstrucción, la obra de arte china nunca permanece idéntica, cambia su aspecto, expertos y coleccionistas escriben sobre ella, superponiendo inscripciones, haciendo que la obra de arte esté en constante transformación.

Los chinos tienen dos conceptos para designar la copia: fangzhipin 房直品 que es una recreación con una evidente diferencia respecto al original y fuzhipin 附质品, una reproducción exacta del original, que tendría el mismo valor que el original para los chinos también hacen referencia a shanzhai, el neologismo que hace relación a fake, un término presente en la vida de los chinos, una referencia a algo más que meras falsificaciones. A veces el diseño shanzhai no tiene nada que envidiar a las simples falsificaciones pues demuestra gran riqueza imaginativa, visualizando una singularidad creativa.

Un mismo modelo origami base de partido replegado posibilita, diferentes y diversas formas de evolución desde la deconstrucción creativa, siendo este el argumento que justifica la exploración morfológica y otorga originalidad para reescribir con pliegues el modelo plegado inicial.

Instrucciones de actividad: exploración espacio pliegue

A partir de un modelo origami base, se inicia un proceso exploratorio de deconstrucción formal controlado con el objetivo de configurar espacios de diversas escalas, consolidan un espacio jerárquico y otros menores ligado a una temática relacionada al génesis de un proyecto arquitectónico.

- Exploración morfológica origami base

Inicialmente, la construcción del modelo origami base nace a partir de la selección de tres modelos, este proceso permite elegir a partir de la variedad de posibilidades generadas por varios autores

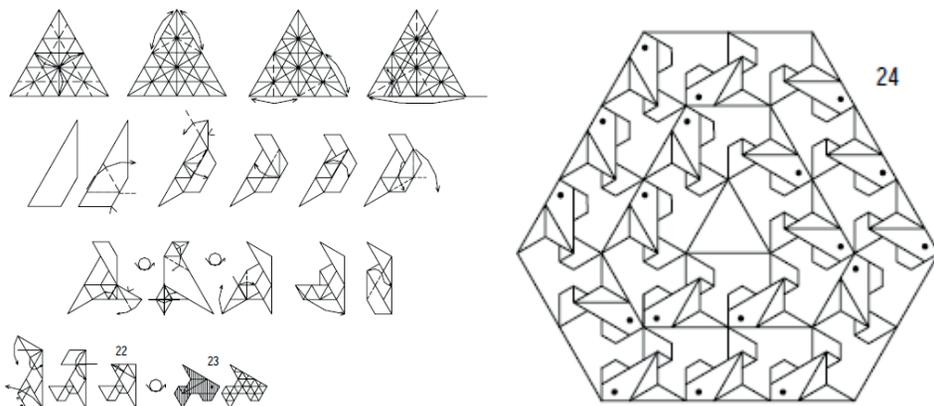


Figura 09
Tesselado del pez de Forcher
Papiroflexia y matemática, 2000.

que han desarrollado una misma u otras figuras desde diferentes modalidades de configuración y plegado.

- Codificación de valles, crestas

El origami como arte creativo consta de una nomenclatura especializada donde resaltan valles y montañas (cresta), sus combinaciones son la base del plegado y de la configuración de figuras en el origami. El reconocimiento y codificación de ambos (línea continua y segmentada), más la codificación de los polígonos permiten filtrar y reconocer polígonos solapados o repetidos.

- Deconstrucción

La configuración del espacio pliegue requiere de la definición de escalas entre: individual, colectivo, y monumental para generar calidades de espacio y jerarquías. Una temática argumentada en el modelo base origami, conduce el tratamiento y la manipulación de pliegue desde una mirada topológica, donde cada punto está conectado y cada desplazamiento está ligado.

- Teselado

En sentido estricto, las teselas son superficies de menor dimensión empleadas en los mosaicos y por simple deducción se puede afirmar que un teselado está hecho de figuras combinadas para producir figuras geométricas más extensas. Un teselado propiamente dicho permite estudiar y construir mediante el plegado, una pieza aplanada única formada por dibujos geométricos (de la Peña, 2000).

El proceso de deconstrucción del plegado base, requiere de un post proceso de teselación, donde se identifican y se depuran las teselas repetidas superpuestas del plegado origami origen. La teselación o teselado de la exploración morfológica deconstruida exige: 1) simplificar la forma evitando la imbricación de superficies repetidas. 2) identificar superficies a trabajar como llenos y vacíos con tratamientos virtuales denotando la estructura para una continuidad de vectores como prolongaciones de la geometría origami base.

- Materialización - maqueta

Toda la exploración se sintetiza en un plano de codificación modular, tres croquis de los espacios generados y tres maquetas: el modelo origen, el modelo plegado deconstruido y el modelo teselado con las siguientes características que se muestra en Tabla 01.

Tabla 01
Materialización de la
deconstrucción del origami

Morfología I, 2023.

Modelo origami inicial (Papel de color)	Maqueta deconstruida / temática - escala (Papel blanco)	Maqueta teselada (Cartón de 1 mm, madera balsa sección cuadrada y circular, palitos de brochetas, mondadientes)
Los modelos origami base, fueron elegidos desde la exploración de figuras del mundo animal, vegetal, forma geométrica, mineral, elemental, etc. que identifican posibilidades y abstracción temática básica.	La maqueta deconstruida mantiene la esencia del modelo origami inicial, pero con modificaciones, tiene el propósito de generar diferentes escalas (individual - colectiva o monumental), e identifican accesos y calidades espaciales	La maqueta teselada simplifica la forma evitando la superposición de facetas junto a la identificación básica de estructura portante y tratamientos virtuales de vacíos.

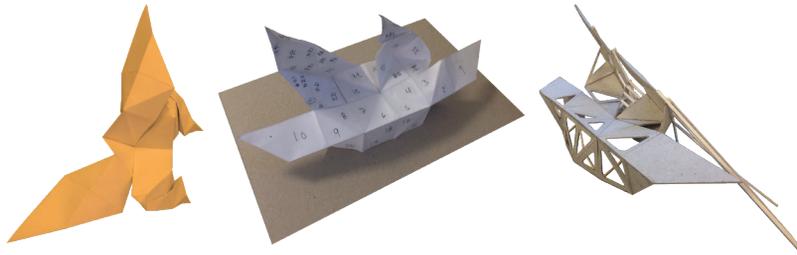


Figura 10
Mariposa origami - Entrada a parada de metro
Morfología I _ Grupo 2 - 2023. Estudiante: Joseph Salazar Claros

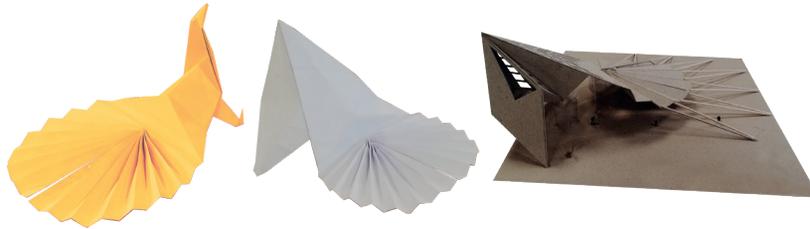


Figura 11
Ballena origami - Piscina deportiva
Morfología I _ Grupo 2 - 2023. Estudiante: Natali Gonzales Asin



Figura 12
Pavo real origami - Centro recreativo cultural
Morfología I _ Grupo 2 - 2023. Estudiante: Rodrigo Chapana Murillo

En las figuras 10 a 12, se presentan algunas exploraciones ilustrativas para demostrar el proceso de exploración morfológica y un panel síntesis conceptual síntesis.

Otros caminos: exploraciones paramétricas del pliegue

La forma plegada es una posibilidad que se puede gestar desde la arquitectura paramétrica digital como eficiencia de forma y estructura. Programas como ORIPA, ORI-REVO y ORI-REVO-MORPH de Jun Mitani, TREEMAKER de Robert Lang y plugins de GRASSHOPPER como CRANE de KaiSuto, permiten este tipo de exploraciones desde el testeo y prototipado requiriendo desarrollar otras habilidades y destrezas de diseño digital parametrizado. Por otro lado, desde la práctica en concursos de diseño de módulos de hábitat y de supervivencia elaborados por arquitectos e ingenieros, el pliegue se aplica en el diseño de estructuras de conjunto y unidades para el establecimiento de colonias humanas que posibiliten la exploración y habitabilidad en la Luna y Marte, en las cuales la optimización tecnológica de construcción (dimensiones, peso, forma, topología, etc.) y sostenibilidad son requisitos indispensables a ser considerados.

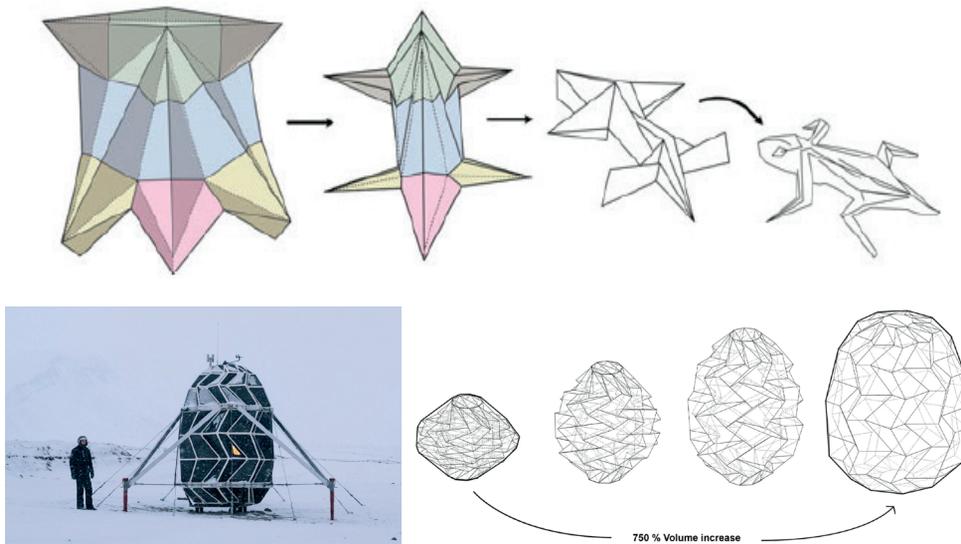


Figura 13
Panel síntesis espacio origami
Morfología I - Grupo 1, 2 - 2019 - 2023.

Figura 14

El pliegue parametrizado -
TREEMAKER, Lunark - A moon
Habitat Analog

Origami Life - Cody Geary 2023, <https://saga.dk/projects/lunark.2023>.



Conclusiones

- La exploración planteada a los estudiantes demuestra una diversidad de posibilidades de generación morfológica arquitectónica desde la mirada original de la deconstrucción controlada en base a modelos origami preestablecidos.
- Plantea un proceso de diseño experimental secuencial controlado, orientado hacia una renovación del lenguaje arquitectónico desde la forma plegada.
- Lograr destrezas logradas en los estudiantes como la valoración del control geométrico tridimensional, el uso de la metáfora, el manejo de formas plegadas para una morfogénesis del proyecto arquitectónico.
- La elaboración de maquetas físicas cumplió el objetivo de optimización en el uso de recursos, inculcando el concepto de sostenibilidad: una hoja de papel de proporciones similares para un sinnúmero de posibilidades de exploración y construcción como base de proyectos ajustados y singulares.
- Queda pendiente la materialización de una exploración morfológica de pliegues a escala uno a uno, siendo factible la edificación de menor escala como espacio de carácter individual.
- Finalmente, la exploración morfológica analógica despertó la curiosidad de una exploración desde la arquitectura paramétrica del pliegue para la conformación digital de formas génesis plegadas en el proyecto arquitectónico.

Referencias



Castro, Luis. (1997) *La risa del espacio, el imaginario espacio-temporal en la cultura contemporánea una reflexión sociológica*. Madrid: Editorial Tecnos.

De la Peña, Jesus (2000) *Mathematics and origami*, disponible en: <https://www.caprichos-ingenieros.com/ewExternalFiles/Mathematics%20and%20Origami.pdf> (30/08/2023)

Deleuze. Guilles (1989) *El pleigie, Leibniz y el barroco*. Buenos Aires: Paidós.

HAN, Byung-Chul (2021): *Shanzhai, El arte de la falsificación y la deconstrucción en China*. Buenos Aires: Caja Negra.

Munari, Bruno. (2019) *Fantasía*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Orikata. Senbazuru, *The Public Paperfolding History Project*, disponible en: <http://www.origamiheaven.com/senbazuruorikata.htm> (24/08/2023)

Puebla. Joan, *Neovanguardias y representación arquitectónica, la expresión innovadora del proyecto contemporáneo*. Barcelona: Edicions UPC.

Smith. Jhon (2018) *Art, Origami and Education*, disponible en: <https://www.britishorigami.org/academic/johnsmith/japanpaper.php> (27/08/2023)

Turín. Mauro, (2009) *Revista Summa+103, Reportaje Sancho madrilejos, Notas de una conversación*. Buenos Aires: DONN s. a.

Smith. Jhon Art, (2018) *Perfiles de origami*, disponible en: <https://www.britishorigami.org/academic/johnsmith/profiles.php> (27/08/2023)

The Senbazuru Orikata. *The Public Paperfolding History Project*, disponible en: <http://www.origamiheaven.com/senbazuruorikata.htm> (21/08/2023)

Sitiocero (2012), *Derrida Y La Deconstrucción*, disponible en: <https://sitiocero.net/2012/02/derrida-y-la-deconstruccion/> (31/08/2023)

Ultramarina (2017) *Pliegues*, disponible en: <https://imatrabilbao.com/blog/casas-modelo/pliegues/> (01/09/2023)