

cuaderno de **MORFOLOGÍA** **2B**

Lucas Peries compilador



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAUD
Facultad de Arquitectura,
Urbanismo y Diseño

cuaderno de

Morfología

2B

Lucas Peries compilador

Cuaderno de morfología 2B / Lucas Peries ... [et al.] ; contribuciones de Mariana Scully ; compilado por Lucas Peries ; editado por Silvina Barraud. - 3a ed compendiada.- Córdoba : Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, 2020.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4415-72-1

1. Morfología. 2. Arquitectura . I. Peries, Lucas. II. Scully, Mariana, colab. III. Peries, Lucas, comp. IV. Barraud, Silvina, ed.

CDD 728

CUADERNO DE MORFOLOGÍA 2B

Coordinación general: Lucas Peries

Diseño gráfico: Mariana Scully

Diseño de tapa: Lucas Peries

Corrección: Silvina Barraud

Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño

Carrera Arquitectura

Asignatura Morfología II - Cátedra B

3^{era} edición, marzo de 2020

Decana

Arq. Mariela MARCHISIO

Vice Decano

Arq. Guillermo OLGUIN

Secretario General:

Ing. Eduardo BELLITTI

Secretario Académico:

Arq. Arturo MARISTANY

Secretaria de Investigación:

Arq. Mónica MARTÍNEZ

Secretario de Extensión:

Arq. Germán BAIGORRÍ

Secretaria de Asuntos Estudiantiles:

D.I. Romina TÁRTARA

Director Escuela de Graduados:

Arq. Edgardo VENTURINI

Coordinadora de Asuntos Institucionales:

Arq. Silvia MOCCI



Universidad
Nacional
de Córdoba



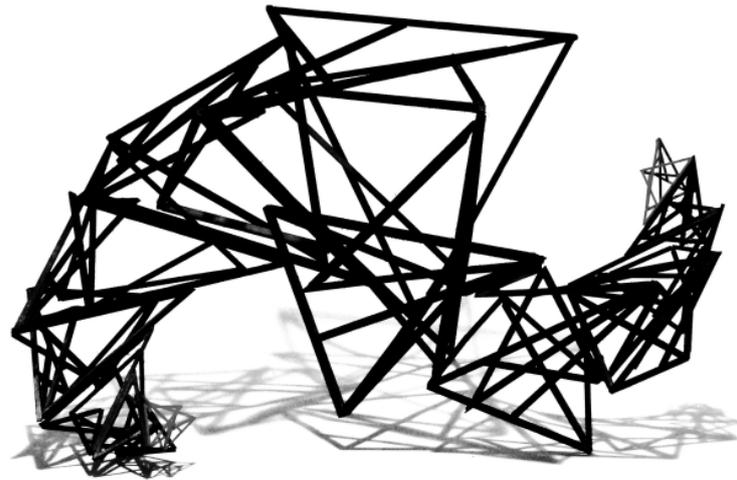
FAUD

Facultad de Arquitectura,
Urbanismo y Diseño



cátedra
MORFOLOGÍA 2B

EQUIPO DE CÁTEDRA



Profesor Titular:

Dr. Arq. Lucas Peries

Profesora Adjunta:

Mgtr. Arq. Silvina Barraud

Prof. Asistentes:

Arq. Yanina Chiantore

Mgtr. Arq. Natalia Colombano

Arq. Álvaro Coria

Arq. Lucas Cuevas

Arq. Noelia Mattio

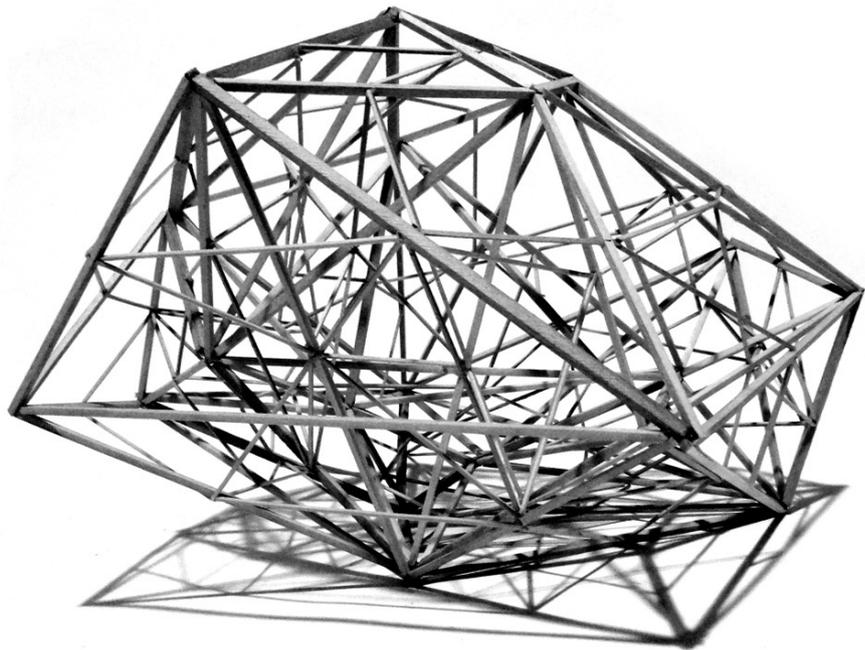
Arq. Mariana Scully

Arq. adscriptos:

Mgtr. Arq. Jimena Berezovsky

Arq. Valentín Bruggüer

Arq. Carlos Merlo



Prefacio

Presentamos, una vez más, este objeto híbrido entre manual de cátedra, compilado de apuntes, reseña de buenas prácticas e instrumentaciones, al que denominamos: Cuaderno de Morfología 2B. Esta vez lo hacemos en su versión digital y con la angustia que implica abandonar la dimensión tangible, la cual le otorgó a este objeto un plus de sentido en su función y formato original. Las vicisitudes de emergencia sanitaria que atraviesa actualmente nuestro país y gran parte del mundo, nos obligan a producir acciones para soslayar las contingencias. Es por ese motivo que decidimos adaptar el material a una versión de libre acceso.

Este cuaderno es una herramienta operativa de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje que sigue un orden cronológico, de acuerdo al avance de los procesos y las prácticas realizadas en la Cátedra. Aquí se

pueden encontrar los fundamentos teóricos, las explicaciones y aplicaciones de los contenidos que aborda la asignatura en la carrera Arquitectura.

En esta edición recortamos los contenidos y algunas de las secciones que tenían sentido en la versión impresa. De todos modos deseamos que inspire a los/las estudiantes para entintar, collagear, grafitear, acuarelar, escribir y realizar toda otra acción creativa en sus bitácoras y que permita estimular el pensamiento vinculado al entendimiento y la generación del espacio arquitectónico con acento en su forma.

Lucas Peries, marzo de 2020

ÍNDICE

14 ORIENTACIONES GLOBALES DE LA CÁTEDRA

Lucas Peries

34 BRÚJULA DE RUMBO

Lucas Peries

46 CASAS LATINOAMERICANAS CONTEMPORÁNEAS

Álvaro Coria, Yanina Chiantore, Lucas Cuevas, Natalia Colombano

68 ESCRITOS

70 FIGURAS

Noor Makkiya

74 LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA PREFIGURACIÓN DE ATMÓSFERAS ESPACIALES

Silvina Barraud, Álvaro Coria, Mariana Scully, Lucas Peries

81 PENSAMIENTO CRÍTICO SOBRE LA CONFIGURACIÓN MORFOLÓGICA DE LA VIVIENDA CONTEMPORÁNEA

Lucas Peries

88 CRÍTICA A LA CASA EQUIS

Lucas Peries

94 CRÍTICA A LA CASA 4x30

Lucas Peries

101 LA REPRESENTACIÓN EN LOS PROCESOS DE GENERACIÓN ESPACIAL PARA EL HABITAR DOMÉSTICO CONTEMPORÁNEO

Silvina Barraud

107 ENTREVISTA A CÉSAR AUGUSTO NASELLI

Omar Paris, César Naselli

113 ÓRDENES GEOMÉTRICOS COMPLEJOS

Lucas Peries

123 TRAMAS: VARIACIÓN Y SCALING

Álvaro Coria, Mariana Scully

128 REDES Y TESELAS

Natalia Colombano, Lucas Cuevas

- 134 TRAYECTORIAS DE MOVIMIENTOS**
Silvina Barraud, Lucas Peries
- 139 NOCIONES BÁSICAS DE TOPOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS**
Lucas Peries
- 146 ARQUITECTURA TOPOMÓRFICA**
Lucas Peries
- 154 BUENAS PRÁCTICAS MORFOLÓGICAS PABELLONES CONTEMPORÁNEOS**
Yanina Chiantore, Natalia Colombano, Noelia Mattio, Lucas Cuevas, Mariana Scully, Álvaro Coria, Silvina Barraud
- 183 TIPS DIBUJADOS**
- 184 KIT DEL ESTUDIANTE**
Lucas Peries
- 185 PERSONALIDAD CREATIVA**
Lucas Peries
- 186 METÁFORA DE LA CASA**
Natalia Colombano
- 187 ANALOGÍA**
Lucas Peries
- 188 FIGURA HUMANA**
Lucas Peries
- 189 FIGURA HUMANA EN SITUACIÓN**
Jimena Berezovsky
- 190 PERSPECTIVAS POLARES**
Álvaro Coria
- 192 SOMBRA ARROJADA**
Carlos Merlo
- 196 LUZ Y ESPACIO**
Lucas Cuevas
- 197 ESCALA**
Lucas Cuevas
- 198 TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA**
Carlos Merlo

200 NOCIONES BÁSICAS DEL COLOR

Lucas Peries

201 FIGURAS PLANAS

Lucas Peries

202 RECTÁNGULO Y ESPIRAL AUREA

Álvaro Coria

203 RECTÁNGULOS DINÁMICOS

Álvaro Coria

204 POLIEDROS REGULARES

Álvaro Coria

205 LÍNEAS

Yanina Chiantore

206 LÍNEAS CURVAS Y CONTRACURVAS

Lucas Peries

207 TESELADOS

Natalia Colombano

208 CUADERNO DE BITÁCORA

Silvina Barraud

209 BITÁCORA PLIEGUES

Álvaro Coria

210 FORMATOS DIN A

Álvaro Coria

211 RETÍCULAS

Lucas Peries

212 PRESENTACIONES

Noelia Mattio

213 REDACCIÓN

Lucas Peries

214 FOTOGRAFÍA

Lucas Peries

216 BÚSQUEDA EN GOOGLE

Lucas Peries

ORIENTACIONES GLOBALES DE LA CÁTEDRA

LUCAS PERÍES

PRESENTACIÓN

Morfología II es una asignatura del segundo nivel de la carrera Arquitectura (de dictado anual) que se constituye en un enfoque de la disciplina Arquitectura; centra su atención en el campo del conocimiento específico de la forma, y estudia sus propiedades y generación, con eje en el espacio arquitectónico. Se trata de una asignatura de carácter proyectual en la que se trabaja con la forma para generar el espacio —espacio y forma como conjunción inseparable y dependiente—.

La cátedra Morfología II B contribuye a la formación sobre la teoría y la práctica de la forma arquitectónica y el desarrollo de las habilidades y destrezas que conlleva el ejercicio proyectual para la generación del hábitat humano, desde el enfoque disciplinar al que pertenece la actividad curricular (La morfología).

LA MORFOLOGÍA se puede definir como el área de la arquitectura que estudia la forma de los espacios y de las configuraciones que se experimentan en su gestación, organización, materialización y habitabilidad. En arquitectura, la forma y el espacio son dos aspectos que no pueden desvincularse; entre ellos existe una relación causa-efecto. No puede explicarse el espacio sin entender la forma y viceversa. La morfología tra-

baja con la forma —en su sentido más amplio—, para generar el espacio. El espacio y la forma se amalgaman como una conjunción inseparable y dependiente.

EL PROCESO DE PROYECTO, se aborda específicamente en la etapa de “**ideación**”. Esta última, es la instancia en la que emergen las comúnmente denominadas ideas generatrices o generadoras, entendidas como conceptos con cierta capacidad de evolucionar para constituirse en un objeto de diseño; esta capacidad evolutiva determina el desarrollo de la instancia inicial del proceso proyectual. Consiste en una secuencia de traducción¹ de la idea a imágenes y formas. Una idea se convierte en pensamiento y éste en una imagen mental, que en el proceso traductivo, es trasladada de la dimensión mental a la dimensión física real —de la visualización a la visión—, en una secuencia de abandono de la abstracción para adquirir materialidad formal, expresiva y técnica, hasta arribar a una protoar-

1 La traducción entendida como la generación de un nuevo producto que conceptualiza sobre el anterior, que es análogo, porque posee cualidades que lo emparentan sin ser un clon o una copia fiel del original.

quitectura, que no implica el desarrollo pormenorizado del proyecto, pero que posee el “mapa genético” para su evolución.

La configuración morfológica del espacio arquitectónico es la principal problemática de la asignatura. El espacio es comprendido como la interacción del **hombre** con el **vacío habitable**, la **envolvente** y el **límite**. La envolvente representa la frontera del espacio y determina su forma. El límite representa la última frontera de la percepción.

El espacio arquitectónico incorpora figuras que otorgan límites a la naturaleza, espacialmente ilimitada. La **envolvente** define el vacío contenido, opera como conformadora del vacío, mientras que el límite restringe la percepción. Otra distinción clave es la del **espacio** y el **vacío**. El espacio no es un volumen de aire a modo de vacío que se delimita con cierta envolvente. En palabras de Bachelard, el vacío es “¡esta materia de la posibilidad de ser!”. El espacio urbano-arquitectónico se institucionaliza al habitarlo, adquiere sentido cuando se establece la relación corporal y temporal, construyendo significados y vínculos emocionales que se traducen en imágenes mentales —en paisajes—.

En la configuración morfológica interactúan tres categorías arquitectónicas. Nos referimos a:

- **Los arquetipos espaciales:** interior-exterior.
- **Los arquetipos arquitectónicos primarios:** muro, techo, suelo, puerta, ventana.
- **Los arquetipos configurativos:** tectónico, estereotómico.

El desafío que proponemos se encuentra en el reconocimiento y comprensión de estos arquetipos para articularlos de manera creativa en el desarrollo de exploraciones y ensayos proyectuales de **prefiguración espacial**.

2 Bachelard, G. (1957). *La poética del espacio*. Buenos Aires: FCE.

ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

El campo de estudio de la morfología es tan extenso y difuso que demanda enmarques y delimitaciones precisas, tanto para la comprensión teórica como para la producción de ejercitaciones concentradas. Por ello, se hace imprescindible generar un recurso didáctico que ofrezca una opción de integración conceptual, que facilite y predisponga al entendimiento de una teoría explicativa, y permita la internalización de cada una de las partes en el funcionamiento del todo. Para tal finalidad se genera la siguiente propuesta estratégica de organización de los contenidos curriculares explicitados en el Plan de Estudios de la carrera.

CONTENIDOS CONCEPTUALES GENERALES

En primera instancia, para el enfoque y estudio del tema problema de la asignatura realizamos el planteo de tres **DIMENSIONES DE ABORDAJE DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO**:

•**Dimensión geométrica**: el ámbito de desarrollo del plano abstracto (matemático).

•**Dimensión matérica**: el ámbito de desarrollo del plano físico.

•**Dimensión perceptiva**: el ámbito de confluencia de los planos psíquico y psicofísico con el plano físico y abstracto.

En segunda instancia se define el planteo de un conjunto de **VARIABLES MORFOLÓGICAS**, configurativas³ y significativas⁴, distribuidas en seis categorías, como columnas directrices de las tres dimensiones expuestas. Consiste en una propuesta alternativa que agrupa todos los contenidos en una “red dinámica” de lectura y vinculación, con la intención de evidenciar y facilitar la comprensión del entramado de relaciones que constituye la temática del Espacio —desde el es-

3 La “configuración” se refiere a la disposición de las partes que componen un espacio y le dan su peculiar forma y propiedades inherentes —en relación con la condición de unidad—.

4 La “significación” entendida como la manifestación conceptual o material que determina la simbolización, el sentido y la importancia de un espacio.

tricto enfoque morfológico—. Las categorías con sus respectivas variables son las siguientes:

A- Geométricas: dimensión-proporción, simetría-enlace, estructura.

B- Limitantes: línea-plano, superficie espacial, volumen.

C- Tecnológicas: materialidad, lleno-vacío, sistema.

D- Sensibles: luz, color, textura.

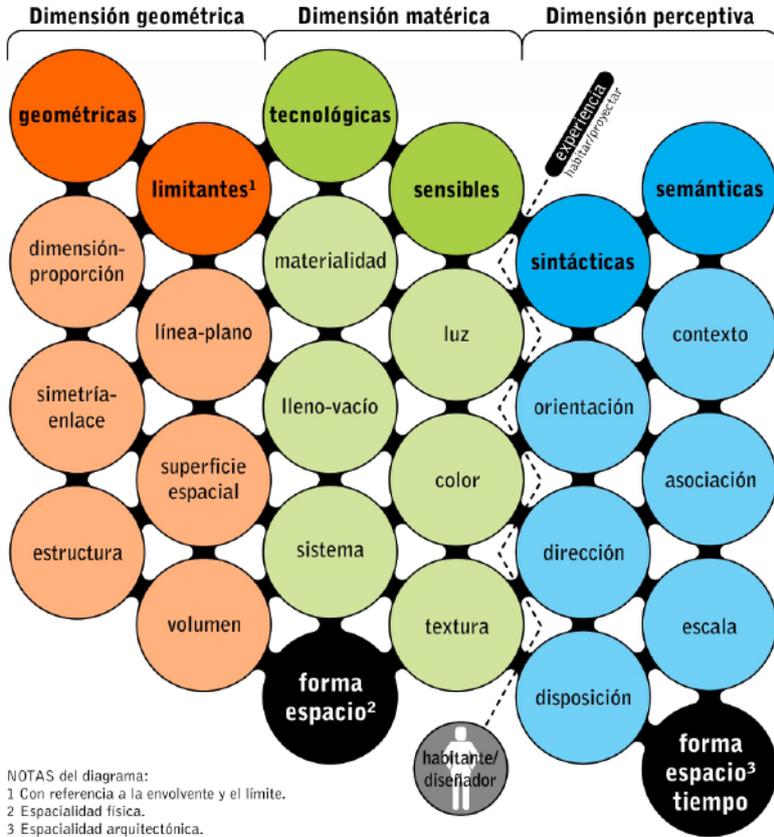
E- Sintácticas: orientación, dirección, disposición.

F- Semánticas: contexto, asociación, escala.

A continuación, presentamos el modelo propuesto⁵ en formato de diagrama. Cabe aclarar que no se trata de un esquema cerrado, indiscutible o inequívoco, es una afirmación provisoria —una hipótesis— sujeta a reflexión y comprobación en su constante discusión y empleo en el ámbito académico y científico, para su corrección o potencial evolución.

5 Modelo derivado de la propuesta inicial para la Tesis Doctoral del autor, desarrollada en el marco del Programa de Doctorado-FA-DU-UBA, y reorganizado para la presente propuesta pedagógica.

Diagrama de Contenidos Conceptuales Generales



Los tipos y las variables propuestos quedan definidos en el siguiente GLOSARIO:

VARIABLES GEOMÉTRICAS: relativas a la propia geometría.

Dimensión: longitud, área o volumen de una forma.

Proporción: correspondencia debida de las partes de una forma con el todo o entre elementos relacionados entre sí.

Simetría: equilibrio o correspondencia entre las formas ubicadas a ambos lados de un eje o referenciadas a un centro (axial, radial, bilateral).

Enlace: unión o conexión entre las formas de alguna organización.

Estructura: distribución y orden lógico-matemático de componentes geométricos.

VARIABLES LIMITANTES: relativas a la envolvente espacial y al límite. Se excluye el punto por su incapacidad como elemento limitante.

Línea: raya estrecha unidimensional.

Plano: superficie llana bidimensional.

Superficie espacial: versión del plano desplegada en tres dimensiones.

Volumen: cuerpo tridimensional (monoedros, diedros y multiedros).⁶

VARIABLES TECNOLÓGICAS: relativas a la materia o cualidad del material y su conformación, superficie exterior o apariencia.

Materialidad: la materia como sustancia susceptible de adquirir forma y el material como forma cultural (artificial o antrópica).

Lleno: lo ocupado por contenido físico o material de la forma.

Vacío: lo hueco por falta de solidez, de contenido físico o material de la forma.

Sistema: conjunto de elementos distribuidos y vinculados con lógica físico-material de estabilidad.

VARIABLES SENSIBLES: relativas a los elementos inestables de la forma que causan o movilizan los sentidos.

Luz: materia sutil que hace visible y significativas a las formas.

Color: sensación derivada de la interacción de una materia con una radiación luminosa; está determinado por el tono, valor y saturación.

Textura: orden de las partes de una forma o cualidad superficial de la misma.

VARIABLES SINTÁCTICAS: relativas a la coordinación y secuencia de los elementos que componen una forma y un lenguaje.

Orientación: posición percibida de una forma respecto a otra o a un punto cardinal.

Dirección: manifestación sensorial de movimiento o tensión revelada en los ejes estructurales principales de la forma.

Disposición: interpretación de la distribución de los componentes de una composición, según un orden de lectura y en función de los cuadrantes de percepción.

VARIABLES SEMÁNTICAS: relativas a los aspectos del significado, sentido o interpretación del significado de un determinado concepto, elemento, representación formal o espacial.

Contexto: entorno físico o de situación en el cual se considera y adquiere sentido y valor una forma.

Asociación: conexión mental entre conceptos, imágenes o representaciones, por su semejanza, contigüidad o contraste con una forma o hecho.

Escala: sucesión ordenada de valores distintos de una misma cualidad entre la forma y el habitante.

⁶ Sistema de figuras planteado en la tesis doctoral del autor: Peries, L. (2016). *Estereotomía y topología en arquitectura*. Córdoba: EDUCC.

El diagrama se estructura por medio de celdas idénticas que pretenden diluir las jerarquías de los conceptos. La estructura de red representa la posibilidad de relacionar las variables en un complejo sistema que habilita una lectura entrelazada y no-lineal. La misma vincula todos los componentes en juego. En las categorías, se alinean las variables que entre sí guardan relaciones más estrechas. El hecho de que una variable se encuentre incluida en una categoría determinada no excluye que se considere también una relación simultánea con algún otro tipo de variables.

Se distinguen cuatro primeras columnas con las categorías de variables: geométricas, limitantes, tecnológicas y sensibles. La conjunción de las mismas permite abordar la generación de la forma-espacio; la cuarta y quinta columnas incluyen las categorías vinculadas con la sintáctica y la semántica, “filtradas” por las intenciones del diseñador (proyectista) o por la experiencia humana (habitante), como condición esencial para la construcción del significado. De este modo, se arriba al concepto tríptico: forma-espacio-tiempo. Comprendemos que no hay espacio sin forma y que solamente en la experiencia vivencial temporal se institucionaliza el espacio arquitectónico, tanto en el plano existencial (habitabilidad) como en el plano proyectual, este último a través de recursos representacionales.

Resulta importante aclarar que los criterios en el empleo del elenco de variables son determinantes en los procedimientos y resultados morfológicos. El predominio o importancia en el valor que se le asigne a una variable por sobre otra, o la negación de alguna de ellas, establece un proceso proyectual particular e intencionado. En consecuencia, las variables no son mutuamente dependientes y de la táctica combinatoria que se aplique pueden resultar diversas propuestas morfológicas.

CONTENIDOS CONCEPTUALES ESPECÍFICOS

Existen modalidades de configuración morfológica de origen atávico⁷, entendidas como modos característicos de construir y conformar cualquier objeto o sistema edificatorio, tanto natural como entrópico. A mediados del siglo XIX, Gottfried Semper es quien enuncia las claves de una teoría de la Arquitectura⁸, de las que destacamos dos categorías de forma construida: la **tectónica**, en referencia lo liviano, flexible, discontinuo

7 Todo aquello relativo a comportamientos que hacen perdurar ideas o conductas propias de los antepasados.

8 Semper, G. (1860-1863). Der stil in den technischen und tektonischen künsten, oder, praktische aesthetic. Frankfurt: Verlag für Kunst & Wissenschaft (Vol. 1, 1860); Minich: F. Bruckman (Vol. 2, 1863).

y vertical; y la **estereotómica**, en referencia a lo pesado, rígido, continuo y horizontal.

La estereotomía⁹ y la tectónica¹⁰ resultan **arquetipos clave** para el planteamiento de la propuesta pedagógica. En el listado de contenidos básicos del Plan de Estudios se plantea a este tipo de procesos y operaciones configurativas como una particularidad que distingue a Morfología II de Morfología I y III, como temática particular a abordar en el segundo nivel de la carrera.

Nos referimos a la tectónica y la estereotómica como los dos arquetipos de configuración morfológica reconocibles desde el pasado primitivo a la actualidad —tanto para la producción de objetos como de espacialidades—. También son **instrumentos** de la Arquitectura, modos estratégicos de pensar y proceder en el acto de proyectar y de teorizar, emergentes de la lógica constructiva y morfológica.

La tectónica

De las cinco categorías técnicas (artístico-constructivas) definidas por Semper (1860): textil, cerámica, carpintería, mampostería, metalistería; la tectónica deriva de la **carpintería** y en su evolución incluye en sí misma al arte **textil**.

La tectónica responde al principio del **ensamble**: acción y efecto de ensamblar a partir de unir, juntar o ajustar elementos independientes.

La **arquitectura tectónica** conforma el espacio por ensamblaje de partes que en general trabajan a tracción, bajo el concepto de tejido o entramado. La tipología de bosque representa el ejemplo natural de espacialidad tectónica y la cabaña la versión antrópica del mismo tipo —generada por el ensamblaje de maderas—.

La estereotomía

La estereotomía, en relación con las cinco categorías técnicas definidas por Semper, deriva del trabajo con la **mampostería** y de la **metalistería**.

La estereotomía clásica responde al principio de la **sustracción**: acción y efecto de sustraer o restar materia sólida.

La **arquitectura estereotómica** conforma el espacio por acumulación de partes que trabajan a compresión, bajo el concepto de “masa” sólida y continúa, que por acopio de unidades se vincula a la tierra “como si emergiera de ella”. La tipología de cueva representa el ejemplo natural de espacialidad estereotómica y el iglú la versión antrópica del mismo tipo —generado por la acumulación de bloques de hielo—.

⁹ *Estereotomía: del griego stereos (sólido) y temno (corte), como “el arte de cortar sólidos”.*

¹⁰ *Tectónica: del griego τεκτων, tekton, como “el que construye”.*

La estereotomía topológica

Como **subcategoría estereotómica** proponemos a la **estereotomía topológica**, constituida desde la conjunción del arte cerámico y ciertas áreas de la metalistería; en estrecha relación con la designación del tipo de geometría: la topología.

La estereotomía topológica responde al principio del **modelado**: acción y efecto de modelar a partir de una materia blanda o flexible.

Esta nueva subcategoría rompe con el esquematismo de los volúmenes poliédricos regulares (sólidos platónicos, prismas y pirámides) y no-poliédricos (esfera, cilindro, cono, etc.), para abordar la “libertad formal” que propicia la topología, trabajando con superficies espaciales multidireccionales sobre las que se acciona para generar la forma redondeada, combada o plegada. En la lógica configurativa de la estereotomía topológica resulta de interés la desviación del espacio euclídeo para arribar al espacio curvado. Éste planteamiento deriva de la tesis doctoral del autor y es desarrollado en el libro *Estereotomía y topología en arquitectura* (2016).

La intención de incorporar a la topología revela el interés de actualizar el tratado de los contenidos básicos de la asignatura al avance del conocimiento y vincularlos con lógicas técnico-compositivas de la arquitectura vanguardista.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

El desarrollo de los contenidos conceptuales —su implementación teórica y práctica—, es propuesto desde la incorporación de la **creatividad**, la **conceptualización** y la **crítica**, como contenidos procedimentales —saberes instrumentales que comprenden la ejecución de habilidades, tácticas, técnicas o métodos—. El interés radica en el estímulo e impulso para la práctica experimental del **proceso proyectual**, orientado al descubrimiento de lógicas y procedimientos particulares de los estudiantes. Los contenidos procedimentales se trabajan en forma transversal, simultánea e integrada con los contenidos conceptuales.

La creatividad

La creatividad es entendida como un proceso intelectual para imaginar, originar o innovar un concepto u objeto con novedad o fuera de lo convencional. Pero la creatividad es también la capacidad de encontrar nuevas posibilidades a la realidad y responder al respecto desde el uso de la imaginación, la experimentación y la acción, interviene tanto lo emocional como lo irracional con igual importancia que lo intelectual y lo racional.

La conceptualización

La conceptualización es entendida como una acción constructiva de ideas abstractas a partir de la expe-

riencia personal y la exploración de datos provenientes de cualquier fuente de información exterior al diseñador. Cada concepto puede ser expresado en términos de relaciones verbales con otros conceptos, con ejemplos y con categorías¹¹. El pensamiento humano se estructura mediante asociaciones metafóricas y por analogías que relacionan unos conceptos con otros.

La crítica

La crítica pretende desarrollar un pensamiento reflexivo y fundamentado sobre los modos de hacer y de teorizar en arquitectura. El término crítica deriva del latín crisis y del griego *krinein*, que significa “separar” y también “decidir”. La crisis implica una ruptura que demanda un análisis, de allí corresponde el entendimiento de la crítica como el análisis y estudio de algo para emitir un juicio; y de allí también el de criterio que es el razonamiento adecuado. La crítica tiene como finalidad la aplicación, en su misión de relacionar la teoría con la práctica. La aplicación se relaciona con el ejercicio del hacer o rehacer luego de la propia crítica.

La creatividad y el desarrollo de la personalidad creadora, la conceptualización generada a partir de asociaciones transdisciplinares y el ejercicio de la crítica son recursos claves y sustanciales para el desarrollo del cursado de la asignatura. Estos contenidos pretenden infundir el pensamiento reflexivo, propositivo y fundamentado.

MODALIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJES

Morfología II es una asignatura eminentemente **proyectual**, que no presenta dicotomía teoría-práctica, sino que ambos aspectos están integrados en la unidad del proyecto. Por lo tanto, el ideal del desarrollo de los contenidos responde a la modalidad de clases teórico-prácticas. Por razones de estructura académica, espacio físico y masividad de estudiantes, las clases teóricas se desarrollan en grandes espacios físicos separados de los espacios de prácticas.

La modalidad de trabajo prevé las siguientes instancias y actividades:

- Clases teóricas-expositivas de desarrollo conceptual y metodológico.

*11 Esta base teórica se asienta en el modelo de la metáfora conceptual propuesto por Lakoff y Johnson en *Metáforas de la vida cotidiana* (1980). El modelo propone que las metáforas constituyen un medio para crear, organizar y comprender la realidad.*

- Trabajos prácticos de taller, individuales y grupales.
- Actividades de campo.
- Análisis y debates grupales de material bibliográfico.
- Análisis de casos de la cultura arquitectura.
- Seminarios de exposición y reflexión crítica de trabajos.
- Actividades de articulación con otras asignaturas del Nivel 2 y del área Morfología e instrumentación.
- Participación en Jornadas de Acciones Académicas (organizadas por FAUD-UNC).

La estrategia particular de esta cátedra, intenta oponerse a la lógica tradicional de enseñanza de la proyectación como un “taller de oficios”, en el que no se enfoca ni sistematiza la experiencia, sino el producto del proceso desarrollado. Las prácticas proyectuales y la enseñanza de la proyectación se realizan con un acercamiento al **método fenomenológico**¹². En el que se destaca el accionar intuitivo, se observan sucesos y se registran cada una de las instancias del proceso, a partir del descubrimiento, el análisis, la deducción y la lectura crítica de los resultados.

Se pretende contribuir al desarrollo de las capacidades racionales e irracionales del sujeto creador, desde el trabajo integral con las variables morfológicas confi-

gurativas y significativas, para el diseño del espacio arquitectónico. Los sentidos y direcciones de desplazamiento por el camino procesual, la búsqueda de alternativas y las recursividades o ciclos, dependen de las intenciones, intereses y voluntades de cada sujeto creador. Estos caminos son múltiples, heterogéneos y singulares. El proyecto, al igual que el conocimiento, es una construcción humana, por lo tanto personal y de autor.

El espacio donde se desarrolla el proceso de enseñanza y de aprendizaje es “**el taller**”, que implica mucho más que un espacio físico; es el ámbito en el que se desenvuelve la ejecución de las actividades prácticas, la creatividad, conceptualización, construcción, intercambio, confrontación, reflexión, exposición y crítica. El taller se entiende como un espacio más próximo a un laboratorio experimental que a un aula de actividades prácticas convencional. Un “**laboratorio proyectual**” en el que se induce a una actitud investigativa y se estimula al descubrimiento para **explorar la lógica de los procesos proyectuales**, en un acto simultáneamente colectivo e individual propiciado por el medio.

12 Método filosófico desarrollado por Edmund Husserl, basado en intuición intelectual. Parte de la observación y descripción de los fenómenos y objetos para lograr captar la esencia pura de dichas entidades, trascendente a la misma consciencia.

El laboratorio proyectual no se aborda como un “correctorio” —un espacio en el que un profesor “corrector” se encarga de corregir las pruebas de los estudiantes—, sino como un lugar para la elaboración conjunta entre los estudiantes y el profesor. El rol del docente es entendido como un transpositor y no como un reproductor. Resulta ser un transpositor quien ejerce la acción y efecto de transponer¹³ o transponerse, en relación con la transmisión del conocimiento. Seguí de la Rivera¹⁴ plantea al respecto:

...el profesor es un acompañante que propone los ejercicios, a veces estimula la actividad, proporciona información, y plantea pautas críticas, con la intención de que actúen como indicadores para que los estudiantes aprendan a autoestimularse, a encontrar caminos procesativos eficientes y a formar sus propios criterios evaluativos, relacionados con la cultura arquitectónica ideológicamente primada por cada profesor o grupo de profesores.

¹³ Colocar a alguien o algo más allá del lugar que ocupaba, en dimensión o espacio diferente al tradicional.

¹⁴ Seguí de la Rivera, J. (2006). *Escritos para una introducción al proyecto arquitectónico*. En J. Sarquis (Comp.), *Coloquio: Teoría de la arquitectura y teoría del proyecto* (pp. 115-132). Buenos Aires: Nobuko.

OBJETIVOS

Instrumentar en la teoría y la práctica de la morfología arquitectónica, para reconocer los principios, componentes y dinámicas que caracterizan al espacio habitable, en las dimensiones: geométrica, matérica y perceptiva.

Conocer y desarrollar estrategias proyectuales para la generación del espacio arquitectónico y la construcción de su sentido, desde el paradigma de la complejidad, con énfasis en los órdenes geométricos y el contacto directo con las materias y los materiales.

Incorporar la experimentación fenomenológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje como ejercicio consciente y con juicio crítico, para ejercer la producción colectiva del conocimiento, a través del intercambio y la reflexión conjunta.

> Referentes a contenidos conceptuales:

Profundizar el concepto teórico del espacio arquitectónico, los arquetipos que lo integran, y los procesos morfogenerativos de ideación y traducción que lo prefijan, para comprender e internalizar el rol y el sentido de la Morfología en la Arquitectura.

Reconocer y aplicar las variables morfológicas configurativas y significativas del espacio arquitectónico, en el desarrollo y fundamentación de criterios y lógicas procedimentales de diseño.

Identificar y explorar las modalidades de configuración tectónica y estereotómica para aplicarlas en el desarrollo de ejercicios proyectuales.

> Referentes a competencias:

Estimular el desarrollo de la inteligencia creadora, por medio de la creatividad como instrumento operativo y estratégico de la práctica proyectual.

Incentivar en la conceptualización de ideas, implementando transferencia de conceptos o modos operativos instrumentales, produciendo asociaciones multi, inter/intra o transdisciplinares que enriquezcan los procesos proyectuales.

Promover la construcción de un pensamiento crítico resultante del diálogo en el laboratorio-taller, a partir del establecimiento de criterios que permitan argumentar observaciones y emitir juicios de valor.

> Referentes a capacidades, actitudes y aptitudes:

Fomentar el desarrollo de las habilidades y destrezas que conlleva la práctica del proceso proyectual y sus lógicas técnico-compositivas.

Estimular la capacidad analítica a través de la percepción y la capacidad de expresión y comunicación a través de la representación del espacio arquitectónico.

Promover la comprensión de un léxico académico y disciplinar, para desenvolverse en diferentes situaciones e interlocutores.

Fomentar la capacidad de análisis crítico sobre las prácticas morfológicas de la cultura disciplinar y sobre sus experiencias, para forjar criterios y lógicas propias de proyectación.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Se adopta el modelo de **evaluación formativa**, posibilitando detectar los aciertos, desaciertos, progresos y problemas que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo efectuar modificaciones o ajustes tendientes a mejorar y favorecer el aprendizaje. En este sentido, todo lo producido tiene valor procedimental. Este tipo de evaluación permite obtener información acerca del estado de aprendizaje de cada estudiante y, a partir de ello, tomar decisiones que ayuden a un mejor desarrollo de dicho proceso. La información que arroja esta evaluación no es únicamente útil para el docente, sino que al ser recibida por los estudiantes permite y favorece el reconocimiento de su propio proceso de aprendizaje, de manera que también puedan reconocer su propio proceso de aprendizaje. La evaluación se realiza en términos de logros de los objetivos planteados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y se efectiviza a través de tareas individuales y grupales.

Los **criterios de evaluación**, se establecen sobre la base de tres indicadores con sus respectivos niveles evaluativos:

Cognoscitivos: nivel conceptual y de lenguaje.

Operativos: nivel aptitudinal y actitudinal.

Productivos: nivel de completamiento y presentación.

La evaluación, también se establece sobre la base de cinco tipos de capacidades:

Capacidad de interpretación: conocimiento de los contenidos utilizados, interpretación de consignas; transferencia de conceptos teóricos.

Capacidad de análisis: distinción y traducción de conceptos, criterios de selección y reconocimiento de principios o elementos.

Capacidad de expresión: empleo lógico de lenguajes y técnicas de representación, diagramación y ordenamiento de la comunicación.

Capacidad de producción: desarrollo de modalidades y técnicas de trabajo, aporte creativo en la solución de problemas.

Capacidad de síntesis: coherencia proceso-producto, nivel de elaboración y conclusión de la propuesta.

La resultante de las **evaluaciones prácticas** está determinada por la calificación de cada Trabajo Práctico. Se programan 3 (tres) evaluaciones como cierre de los primeros trabajos prácticos y un trabajo práctico final de carácter integrador como cierre del cursado. La modalidad de evaluación incorpora instancias indi-

viduales y grupales, que permiten definir calificaciones diferenciadas para los integrantes de cada grupo de estudiantes.

En caso de obtener evaluaciones insuficientes en los 3 primeros trabajos prácticos, se plantea la posibilidad de realizar el recuperatorio de los mismos en la clase inmediatamente posterior a la instancia de información de la desaprobación o en la fecha que establezca el equipo docente. Para acceder a la instancia de recuperación debe justificar motivo de inasistencia.

La **autoevaluación** es otra instancia de apreciación a implementar, considerada como un instrumento evaluativo indispensable, a desarrollarse en la finalización del primer semestre —permitiendo realizar ajustes, según logros parciales alcanzados—, y al culminar el segundo semestre —permitiendo relacionar los objetivos planteados y los logros obtenidos—. Esta instancia de evaluación se realiza tanto por los estudiantes como por los docentes, empleando cuestionarios que incluyen temas diversos, relacionados con el proceso de enseñanza–aprendizaje (objetivos, contenidos, prácticas, procedimientos, herramientas didácticas, herramientas evaluativas, actores, espacio físico). El propósito de esta experiencia pretende estimular el aprendizaje de los estudiantes, involucrándolos activamente en el desarrollo del curso, y enriquecer la práctica pedagógica de los docentes.

RÉGIMEN DE APROBACIÓN

El Régimen de Aprobación de la Asignatura está sujeto al marco normativo vigente, regido por los distintos instrumentos legales administrativos formulados por la UNC y las demás regulaciones funcionales y reglamentarias de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. Cumplimentadas las exigencias académicas surgen las distintas condiciones de los estudiantes: Aprobado, Regular o Libre, y desde allí serán distintos los requerimientos para contar con la aprobación final de la asignatura.

APROBACIÓN DIRECTA (EN INSTANCIA DE PRESENTACIÓN FINAL)

En correspondencia con el Reglamento de Estudiantes, se constituye la condición de Estudiante Aprobado con calificación de 4 a 10 puntos sobre los siguientes requisitos:

A. Ochenta por ciento (80%) de asistencia a clases teóricas y prácticas.

B. Cien por ciento (100%) de aprobación de los trabajos prácticos y parciales.

C. Cien por ciento (100%) de completamiento del trabajo final.

D. El estudiante deberá presentar todos los Trabajos Prácticos y Parciales realizados durante el cursado, en la instancia de presentación final.

REGULARIDAD (PARA RENDIR EXAMEN)

Los estudiantes que no cumplan con las condiciones de Aprobación directa. En correspondencia con el Reglamento de Estudiantes se constituye la condición de Estudiante Regular sobre los siguientes requisitos:

A. Ochenta por ciento (80%) de asistencia a clases teóricas y prácticas.

B. Cien por ciento (100%) de aprobación de los trabajos prácticos y parciales.

C. El Examen Final en condición de Estudiante Regular se corresponde con el sistema de “regularidad acotada” con vigencia durante 3 (tres) fechas de exámenes consecutivos, inmediatamente posterior a la finalización del dictado de la asignatura. Los estudiantes que no rindan examen en los turnos mencionados pasan a la condición de “Libre”.

D. El Examen Final será producido en forma oral sobre los contenidos de las unidades temáticas. El estudiante deberá presentar todos los Trabajos Prácticos y Parciales realizados durante el cursado.

E. Para aprobar la asignatura por medio de Examen Final se deberá obtener como mínimo la calificación de 4 (cuatro) puntos (Suficiente).

ESTUDIANTES LIBRES

En correspondencia con el Reglamento de Estudiantes se constituye la condición de estudiante Libre, para el cual se establece las siguientes fases y modalidad de Examen Final:

A. Tres pruebas sucesivas, eliminatorias: dos teórico-prácticas y un coloquio final, donde el estudiante demuestre su capacidad de comprensión, proposición y representación del espacio arquitectónico, y de realizar síntesis gráfico-conceptuales que aborden los contenidos de la materia.

B. Para aprobar la asignatura por medio de Examen Final se deberá obtener como mínimo la calificación de 4 (cuatro) puntos (Suficiente).

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

LIBROS

CAMPO BAEZA, A. (2007). Estereotómico y tectónico. Buenos Aires: Nobuko.

FRAMPTON, K. (1995). Estudio sobre cultura tectónica: poética de la construcción en la arquitectura de los siglos XIX y XX. Madrid: Akal.

MOISSET, I. (2003). Fractales y formas arquitectónicas. Córdoba: i+p.

MONTANER, J. M. (2002). El espacio. En I. Sola Morales, M. Llorente, J. Montaner, A. Ramon y J. Aliveras, Introducción a la arquitectura. México: Alfaomega.

NASELLI, C. (2001). Las nociones de proceso y método como instrumentos para el diseño. Revista MW 4, 139-143.

PERÍES, L. (2011). Miradas proyectuales: complejidad y representación en el diseño urbano arquitectónico. Buenos Aires: Nobuko.

PERÍES, L. (2016). Estereotomía y topología en arquitectura. Córdoba: EDUCC.

ZUMTHOR, P. (2011). Atmósferas. Barcelona: Gustavo Gili.

COMPLEMENTARIA

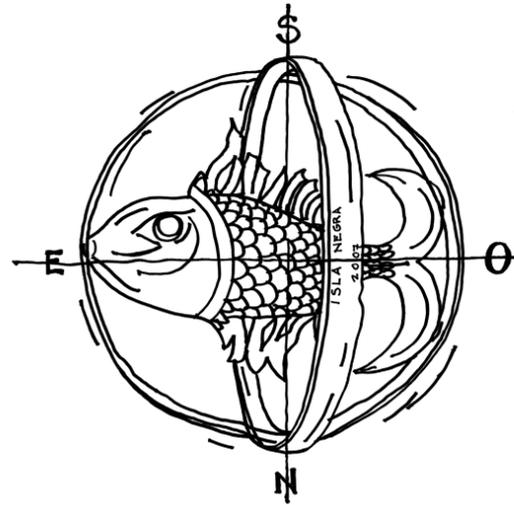
- APARICIO GUISADO, J. M.** (2006). El muro. Buenos Aires: Nobuko.
- CAMPO BAEZA, A.** (2000). La idea construida. Buenos Aires: CP67.
- DEPLAZES, A.** (ed.), (2010). Construir la arquitectura: Del material en bruto al edificio. Barcelona: Gustavo Gili.
- DOCZI, G.** (1996). El poder de los límites: proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura (Trad. A. Vucetich). Buenos Aires: Troquel.
- FERRATER, C.** (2006). Sincronizar la geometría: Paisaje, arquitectura y construcción. Barcelona: Actar.
- GHYKA, M.** (1983). Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes (Trad. J. Bosch Bousquet). Barcelona: Poseidón.
- GIMÉNEZ, C. G.** (2006). El valor de la geometría. Summa+, 79, 102-105.
- NASELLI, C.** (1982). La figuración de la envolvente en la arquitectura. Córdoba: FAUD.
- NASELLI, C.** (2008). Arquitectura de la luz: una introducción luminosa. 30-60 cuaderno latinoamericano de arquitectura, 18, 28-33.
- NEUTELINGS, W. J.,** et. al. (1998). Quaderns, 220: Topografías operativas. Barcelona: Actar.
- UNWIN, S.** (2003). Los elementos variables de la arquitectura. En S. Unwin, Análisis de la arquitectura (pp. 25-35) Barcelona: Gustavo Gili.

PELÍCULAS/ DOCUMENTALES:

- ABSTRACT:** The Art of Design, Mark Mothersbaugh, 2017.
- ART & COPY,** Doug Pray, 2009.
- BARAKA,** Ron Fricke, 1992.
- BE KIND REWIND. REBOBINADOS,** Michel Gondry (2008)
- EL LIBRO DE LA VIDA,** Jorge R. Gutiérrez, 2014.
- EL VIENTRE DEL ARQUITECTO,** Peter Greenaway, 1990.
- ETERNO RESPLANDOR DE UNA MENTE SIN RECUERDOS,** Michel Gondry (2004)
- HELVÉTICA,** Gary Hustwit, 2007.
- HÉROE,** Zhang Yimou, 2004.
- JACK Y LA MECÁNICA DEL CORAZÓN,** Mathias Malzieu y Stéphane Berla. 2014.
- LA CELDA,** Tarsem Singh, 2000.
- LA INVENCIÓN DE HUGO,** Martin Scorsese, 2011.
- LA OBRA SECRETA,** Graciela Taquini, 2018.
- LA VIDA SECRETA DE WALTER MITTY,** Ben Stiller, 2014.
- LIFE OF PI,** Ang Lee, 2012.
- MAGNOLIA,** Paul Thomas Anderson, 1999.
- MATRIX,** Lana Wachowski y Lilly Wachowski, 1999.
- MEMENTO,** Christopher Nolan, 2002.
- MI TÍO,** Jacques Tati, 1958.
- OBJECTIFIED,** Gary Hustwit, 2009.
- SOÑANDO DESPIERTO,** Michel Gondry (2006)
- SYNECDOCHE, NEW YORK - TODAS LAS VIDAS, MI VIDA,** Charlie Kaufman (2008)
- THE THIRD & THE SEVENTH,** Alex Román, 2010.
- ZELIG,** Woody Allen, 1983.

BRÚJULA DE RUMBO

Lucas Peries



El abordaje de los contenidos conceptuales y procedimentales, su ejecución teórico-práctica, se planifica desde el planteo de UNIDADES DIDÁCTICAS —no temáticas—, que tienen que ver con el proceso de enseñanza y de aprendizaje y su implementación, en lugar del desarrollo de temas específicos. Una suerte de brújula que orienta el camino o senda que nos proponemos seguir y producir. Los temas derivan de los propios contenidos curriculares, en cambio, las Unidades Didácticas constituyen un marco conceptual de

referencia y acción, un repertorio de información lingüística (escrita u oral) y alingüística (visual, acústica o gestual), que permite abrir un territorio didáctico para la estimulación experimental y el desarrollo de los contenidos.

Se plantean cuatro unidades denominadas: ensamble, modelado, sustracción e integración. A continuación desarrollamos los fundamentos y lineamientos de las mismas.

U.D.1

ENSAMBLE



Unidad Didáctica orientada al desarrollo teórico y práctico de la **Dimensión Geométrica** y la modalidad de configuración espacial **Tectónica**.

El **ensamble** —acción y efecto de ensamblar a partir de unir, juntar o ajustar elementos independientes— como concepto característico del proceder tectónico es asociado a la labor de la **CARPINTERÍA** como oficio que opera en la misma lógica conformadora. Se programa el desarrollo de ejercitaciones enfocadas en el estudio del orden geométrico y la generación de formas protoarquitectónicas.

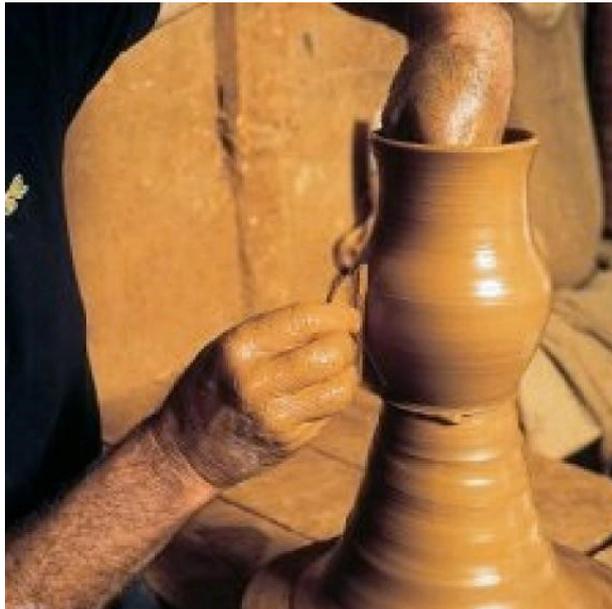
La ejercitación consiste en la aplicación de procedimientos que definen leyes de crecimiento para la reproducción de puntos, líneas y superficies, reproducibles en el espacio y sustentadas en trazados reguladores, construyendo objetos tridimensionales. Metafóricamente, se trata de la experimentación de una “forma de escritura automática” en el espacio tridimensional, como un “errabundeo” —en analogía a la deambulación surrealista—, incorporando la lógica racional de la deriva. Las experiencias se realizan construyendo modelos bidimensionales y tridimensionales.

Estos artefactos emergen como un devenir, como un “objeto activo”, como productores autónomos que espacializan efectos y relaciones geométricas entre las partes que los conforman. Nos referimos a construcciones resultantes de la iteración de las leyes geomé-

tricas que las regulan. La euritmia¹⁵ se hace presente como una búsqueda de configuración para la generación de sistemas con armonía y orden de las proporciones. El sistema es el conjunto de entidades o elementos que interactúan entre sí para producir un objetivo. Se trata de la yuxtaposición cerrada, recursiva y/o alternada de figuras, con ritmo, secuencia y pausa, análogo a los procesos de crecimiento vegetal o mineral. Sucesiones, series —fibonacci, fractales—, progresiones, proporciones —áureas y rectángulos dinámicos— se convierten en herramientas para la construcción de las reglas de juego, sumadas a las intuiciones de la personalidad creativa y los imprevistos o azares.

U.D.2

MODELADO



Unidad Didáctica orientada al desarrollo teórico y práctico de la **Dimensión Matérica** y la modalidad de configuración espacial **Estereotomía Topológica**.

El **modelado** —acción y efecto de modelar a partir de una materia blanda o flexible— como concepto y accionar característico del proceder estereotómico topológico es asociado a la labor de la **ALFARERÍA** como oficio que opera en la misma lógica conformadora. Se programa el desarrollo de ejercitaciones enfocadas en el estudio de la materia/material para la generación de formas protoarquitectónicas.

Las prácticas ingresan al proceso de proyectación desde el estudio de la materia para su posterior conformación. Se generan relieves a partir de superficies planas, aplicando diversas acciones morfológicas como pliegues, repliegues, frunces, dobleces, curvaturas, torsiones, alabeos, repujados, abolladuras, hendiduras, etc.; transformaciones continuas en sintonía con los principios de la topología. La luz y el color como materias sutiles, constituyen un rol activo en la exploración y descubrimiento de las cualidades lumínicas, cromáticas y texturales resultantes de la secuencia de transformación del material y la producción de la forma.

16 El sistema, en término morfológico, es el conjunto de elementos relacionados coherentemente, con determinadas reglas o principios de estabilidad.

Estudiar la materia desde sus posibilidades formales y expresivas también demanda explorar y definir como se unen los distintos materiales, resolver los vínculos del sistema en sentido topológico, esto implica contemplar la totalidad como un sistema¹⁶ espacial. Los espacios resultantes de estas exploraciones contienen la sumatoria de cualidades de las materias vinculadas —como cargas “genéticas”—, estas cualidades y formas alcanzadas, actúan de manera sinérgica, orientadas a la obtención de objetos de alta calidad expresiva y formal, con acento en el registro gráfico y fotográfico —productores de síntesis visual—.

U.D.3

SUSTRACCIÓN



Unidad Didáctica orientada al desarrollo teórico y práctico de la **Dimensión Perceptiva** y la modalidad de configuración espacial **Estereotomía Euclidiana**.

La sustracción —acción y efecto de sustraer o restar materia sólida— como concepto y accionar característico del proceder estereotómico euclidiano es asociada a la labor de la **CANTERÍA** como oficio que opera en la misma lógica conformadora. Se programa el desarrollo de ejercitaciones enfocadas en el estudio del espacio para la generación de espacialidades protoarquitectónicas situadas. La ejercitación se programa en vinculación con las cátedras de la asignatura Arquitectura 2, empleando los sitios de trabajo seleccionados para el Proyecto 2 (vivienda unifamiliar).

Metafóricamente, los terrenos son convertidos en volúmenes sólidos, prismas de materia abstracta susceptible de ser sustraída. La forma del espacio puede consistir en el resultado del procedimiento que la genera, de la serie progresiva de sustracciones de unos volúmenes a otros —como un modo análogo a la excavación pétre—, o el diseño del vacío como volumen abstracto del espacio —la forma negativa—. La posibilidad de invertir el volumen de materia por el de vacío permite modelar la forma del espacio, el volumen del vacío.

El resultado de estos procedimientos iniciales, se traduce en esquemas de planta de muros espesos y profundos, que deberán ser “adelgazados” para definirse como delgados plementos (muros). La forma externa y la forma interna son desarrolladas en un proceso paralelo, explorando la excavación de la maza —en la extracción de materia para generar el vacío interior— y el tallado del volumen —esculpiendo la forma externa—.

El vacío se propone como concepto disparador o iniciador para el desarrollo de exploraciones morfológicas contextualizadas —en entornos urbanos—, que produzcan prefiguraciones espaciales arquitectónicas; con potencial para derivar en diversos lenguajes formales; vinculando los contenidos de orden geométrico y orden material explorados en las unidades precedentes, con los espacios urbanos de intervención. Consideramos que esta propuesta didáctica es pertinente para una comprensión ágil de los estudiantes de la problemática del espacio y su generación. Un procedimiento elemental y atávico que pone de manifiesto —en un plano físico-material—, el trabajo del proyectista al generar el espacio habitable.

La experiencia vivencial —en el plano proyectual—, como condición indispensable para la constitución del espacio arquitectónico, es abordada desde recursos representacionales y desde instancias iniciales del proyecto, orientados a la secuencia, el recorrido, la

animación —como técnicas aproximadas a la inmersión—, desde los campos y lógicas de la fotografía, la cinematografía o los cómics.

La presente unidad didáctica se programa en conexión directa con las cátedras Arquitectura 2, en cuanto a la problemática y localización urbana (estudio de sitio), la temática tipológica y la escala de proyecto. Se planifica el trabajo conjunto en el estudio de entorno y terreno para desarrollar prefiguraciones morfológicas, que podrán ser continuadas en la asignatura Arquitectura 2, para su definición como proyecto arquitectónico de la tipología casa.

U.D.4

INTEGRACIÓN

Unidad Didáctica orientada a la integración teórica y práctica de las Dimensiones Geométrica, Matérica y Perceptiva y la definición de criterios para la selección de modalidad de configuración espacial Tectónica o Estereotómica.

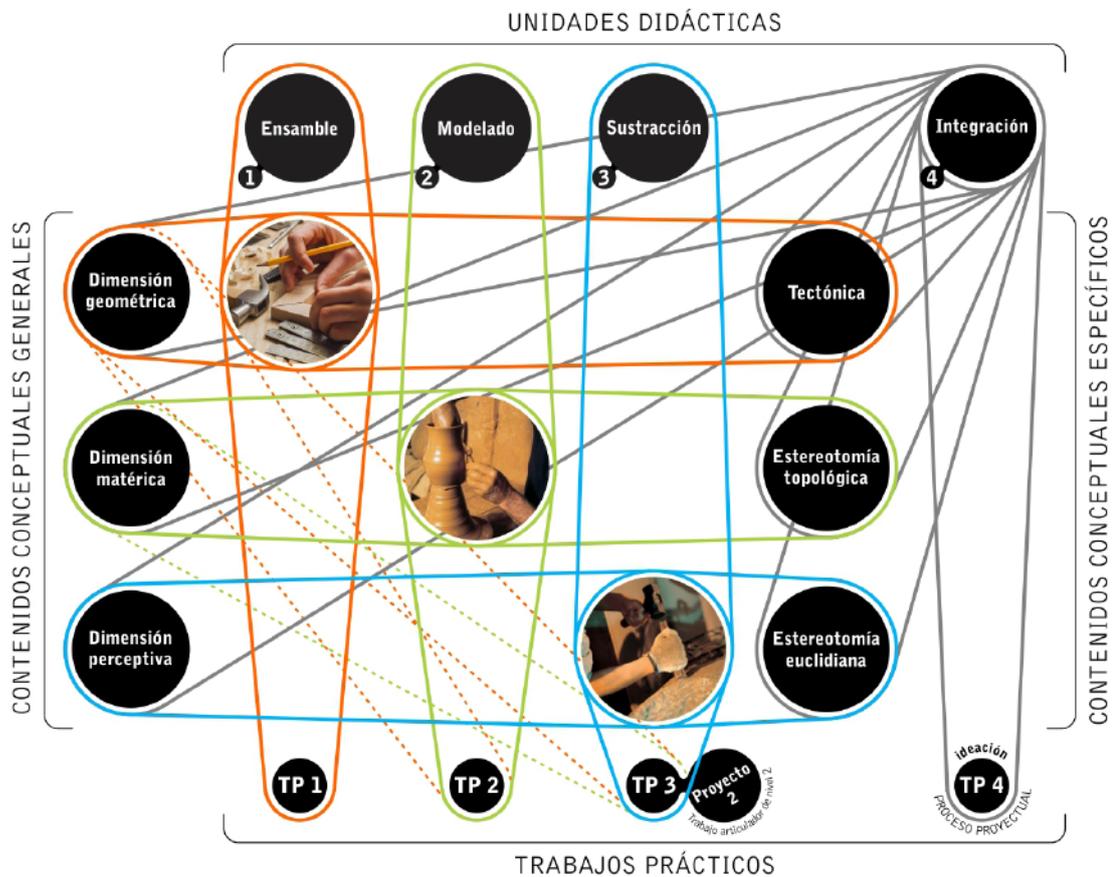
La integración como concepto tiene aquí el sentido de vincular los contenidos tratados en las unidades anteriores y producir la interacción y transferencia de los mismos en el desarrollo de un proceso proyectual, en la etapa o fase de ideación. El término integrar resulta sinónimo de componer, constituir, formar y en la sumatoria de la particularidad de todas estas palabras resulta el sentido de la unidad didáctica; nos referimos a la posibilidad de propiciar los medios y el momento para que se construya el conocimiento integral propuesto para la asignatura.

Desde los aspectos operativos y procedimentales se plantea el diseño de un pabellón (sin función determinada) situado en un espacio abierto en la ciudad de Córdoba. El proceso inicia con el planteamiento de ideas/

conceptos de diseño y la lectura perceptual/sensible del sitio. Los estudiantes tienen libertad de acción para escoger una modalidad de configuración morfológica particular (tectónica, estereotomía euclidiana o estereotomía topológica) con fundamento y en correlación con la idea planteada. El desarrollo proyectual conlleva al diseño y definición de los límites espaciales de la propuesta, desde el diseño material de las envolventes. Se propicia el planteo de criterios para operar de lo denso a lo semidenso, de lo opaco a lo transparente (relieves, bajorrelieves, capas, filtros, pieles, tamices, etc.), trabajando con la forma espacial interna y externa. Reflexionar y proponer el modo en que la luz, el color, la textura y los materiales interactúan para generar el espacio arquitectónico con su atmósfera particular, condicionada y accionada por la propia envolvente.

El desafío es desarrollar un proceso proyectual con sentido creativo y crítico, desde un concepto a una prefiguración espacial, demostrando habilidades para integrar las variables morfológicas y las modalidades de configuración en el diseño del espacio arquitectónico, en un nivel de definición protoarquitectónica.

A continuación presentamos el esquema síntesis de implementación de la propuesta de cátedra. Se establece aquí la relación entre las unidades didácticas, los contenidos conceptuales generales y específicos, junto a los trabajos prácticos.



El plan de trabajo propuesto permite realizar tres micros experimentales de temáticas específicas (TP N°1, 2 y 3), con la finalidad de acompañar a los estudiantes a descifrar y simplificar la complejidad del esquema de contenidos de la asignatura. En el último trabajo práctico (N°4), se espera que los estudiantes produzcan transferencias de los contenidos y prácticas ejercitadas en los micros experimentales, al trabajo final y puedan adquirir capacidades para seleccionar y aplicar los mejores instrumentos —herramientas conceptuales y herramientas operacionales— frente a cada problema, con sentido estratégico y crítico.

Las actividades teóricas se planifican de modo articulado con los Trabajos Prácticos, a modo de introducción y acompañamiento de los mismos. Se proyectan dos tipos de actividades: las clases teóricas generales, dictadas por los profesores Titular y Adjunta en aula teórica (esquema de auditorio), y los seminarios teóricos de reelaboración de clases teóricas y de discusión y crítica sobre material bibliográfico, impartidos por los Profesores Asistentes en las aulas-taller y asistidos por los profesores Titular y Adjunta.

CASAS LATINOAMERICANAS CONTEMPORÁNEAS

Seleccionamos casos latinoamericanos por pertenecer a nuestra región, lo que implica contextos sociales, tecnológicos, constructivos y económicos de características similares a las de Argentina.

1. Casa Poli. Mauricio Pezo y Sofia von Elrichshausen. 2005

2. Casa en Chihuahua. Productora. 2008

3. Casa View. Johnston Marklee y asociados + Diego Arraigada Arquitecto. 2006-9

4. Casa TDA. Eduardo Cadaval y Clara Solà- Morales. 2009

5. Casa del Boldal. Grin arquitectos. 2009.

6. Casa Ajijic. Tatiana Bilbao. 2010.

7. Casa D. Panorama Arquitectos + WMR. 2010

8. Casa para el poema del ángulo. Smiljan Radic. 2011-2

9. Casa Amiba. Javier Senosiain. 2013.

10. Apus Kankay. Diego Aguilo y Rodrigo Pedraza. 2015.

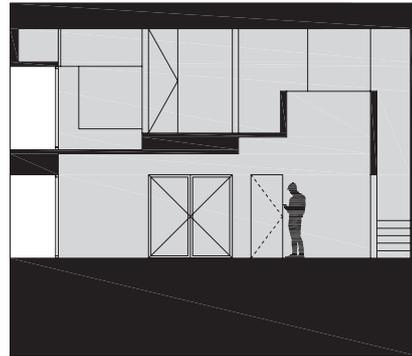
1. CASA POLI

Mauricio Pezo y Sofía von Ellrichshausen.
Concepción, Chile. 2005
Redibujada por: Álvaro Coria



www.pezo.cl





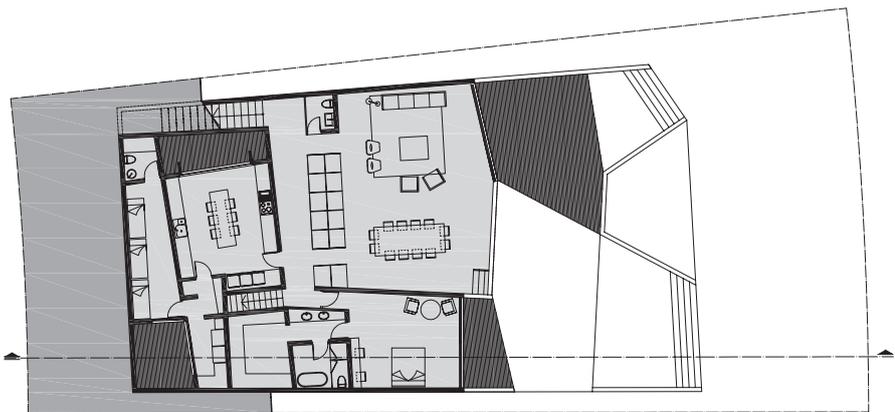
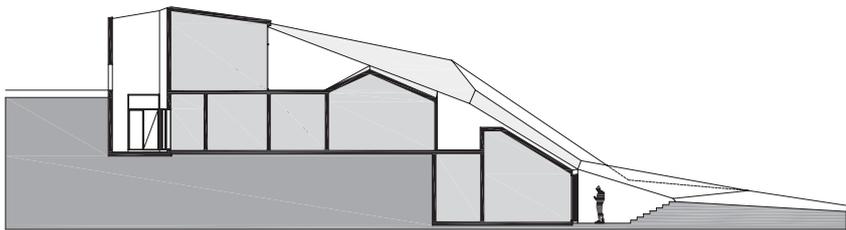
2. CASA EN CHIHUAHUA

Productora arquitectos.
Chihuahua, México. 2008
Redibujada por: Yanina Chiantore



www.productora-df.com.mx

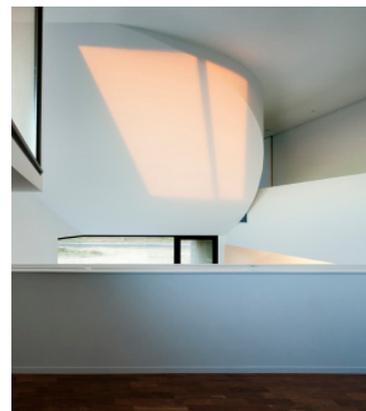
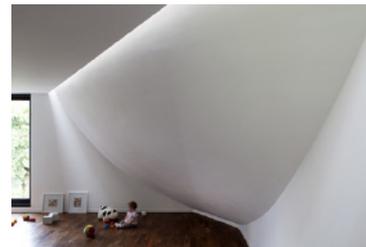


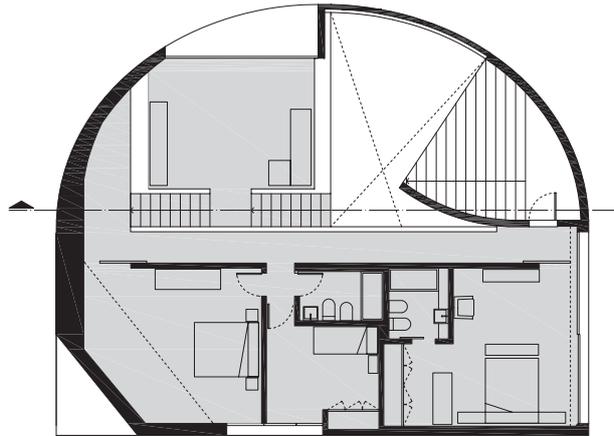
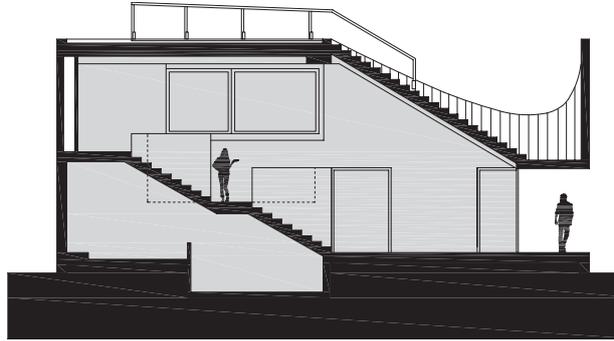


3. CASA VIEW

Johnston Marklee y asociados + Diego Arraigada Arquitecto.
Rosario, Argentina. 2006
Redibujada por: Álvaro Coria

www.johnstonmarklee.com





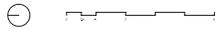
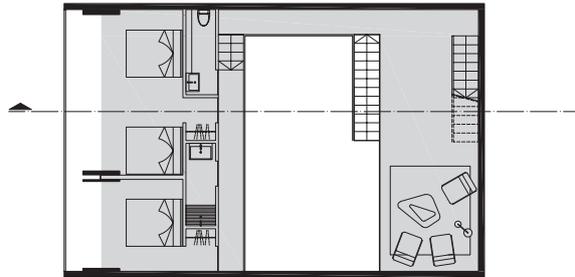
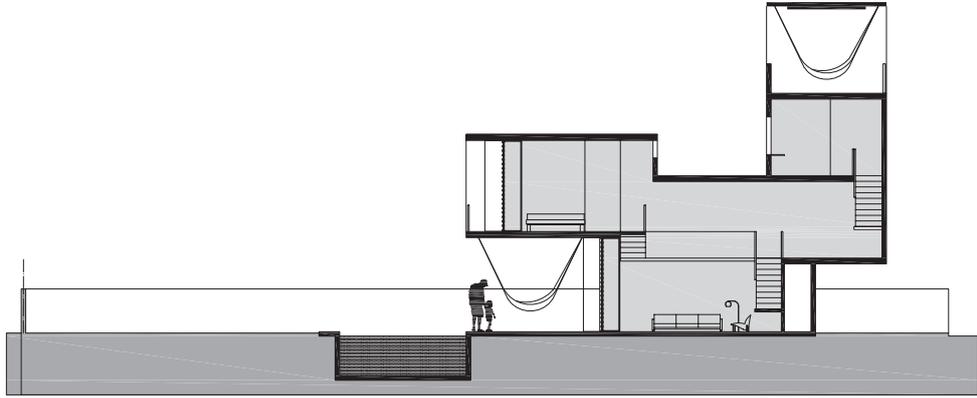
4. CASA TDA

Eduardo Cadaval y Clara Solà-Morales.
Puerto Escondido, México. 2009
Redibujada por: Yanina Chiantore



www.ca-so.com





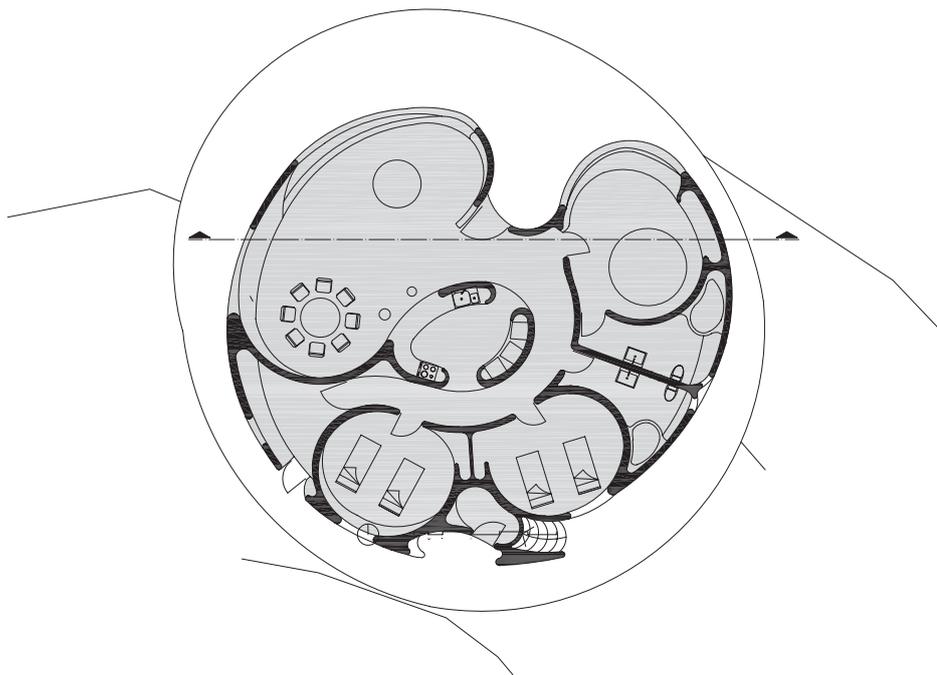
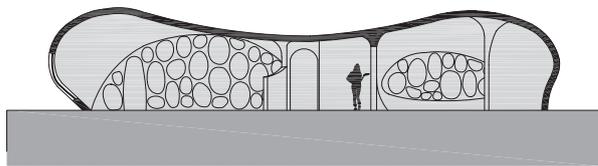
5. CASA DEL BOLDAL

Grin arquitectos.
Maitencillo, Chile. 2009
Redibujada por: Lucas Cuevas



www.grin.cl





6. CASA AJIJIC

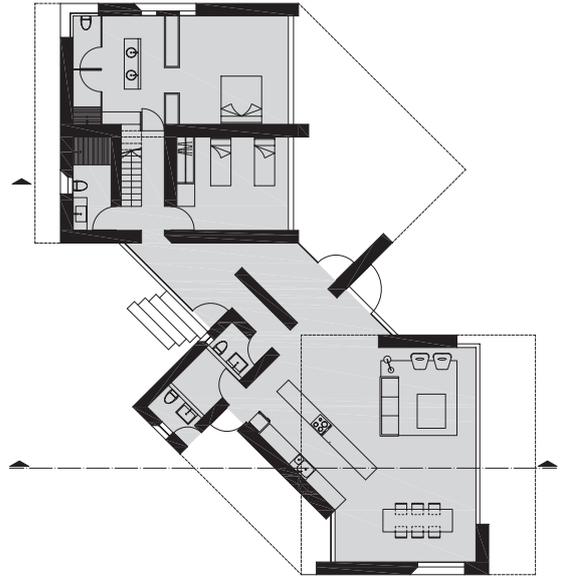
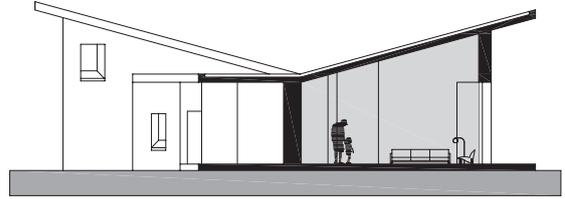
Tatiana Bilbao.
Ajijic, México. 2010

Redibujada por: Lucas Cuevas



www.tatianabilbao.com





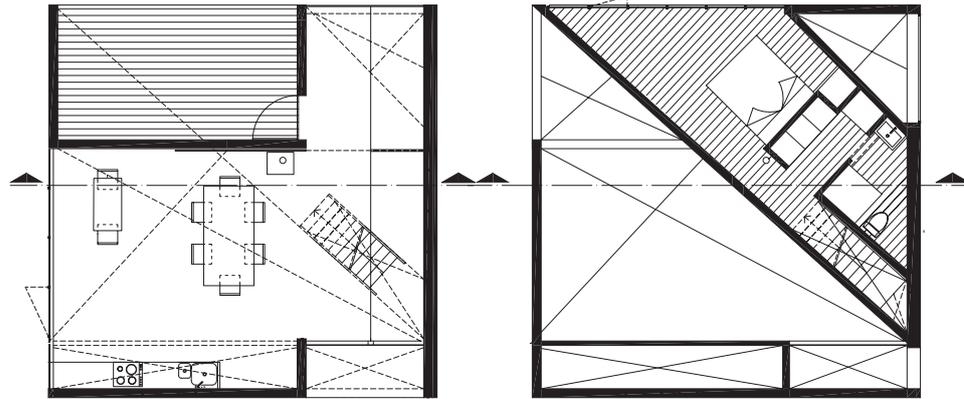
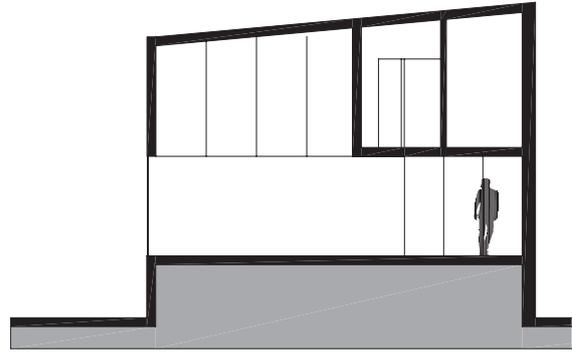
7. CASA D

Panorama arquitectos + WMR.
Matanzas, Chile. 2010
Redibujada por: Natalia Colombano



www.panoramaarquitectos.com





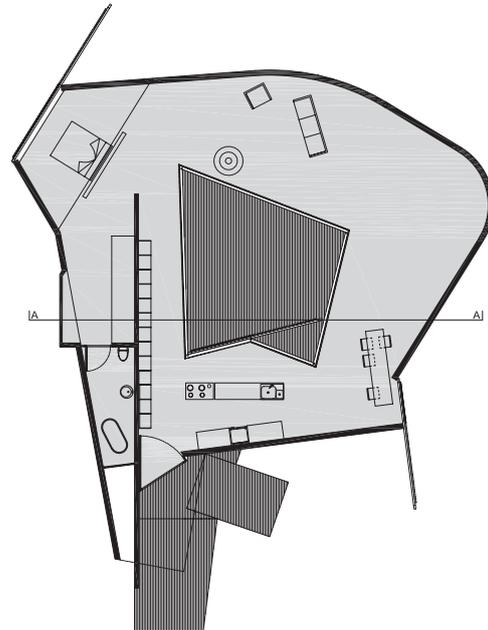
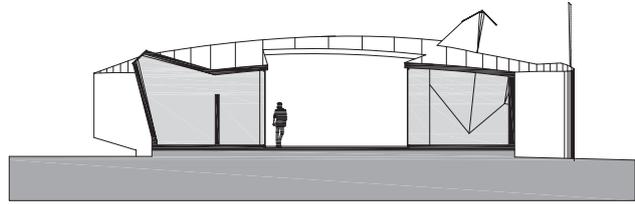
8. CASA PARA EL POEMA DEL ÁNGULO RECTO



Smiljan Radic.
Vilches, Chile. 2012

Redibujada por: Yanina Chiantore



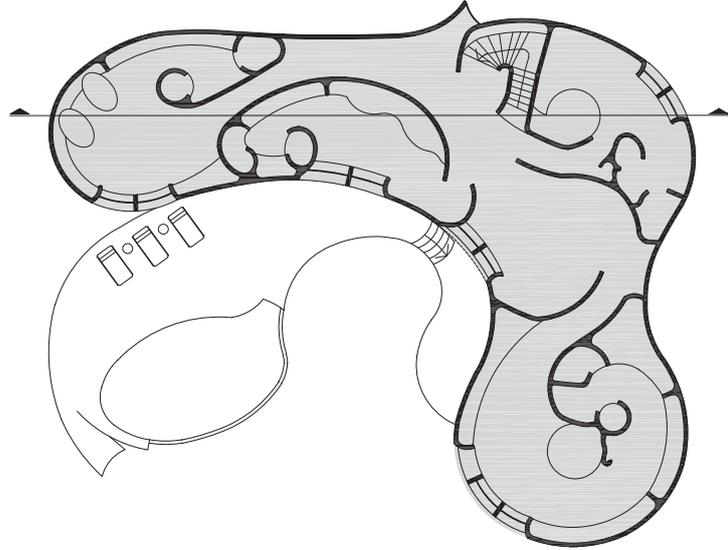
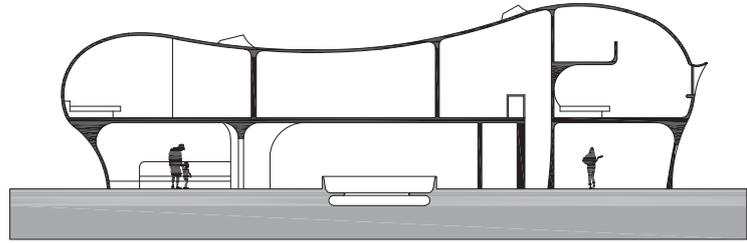


9. CASA AMIBA

Javier Senosiain.
Ciudad de Itú, Brasil. 2013
Redibujada por: Lucas Cuevas

www.arquitecturaorganica.com



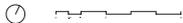
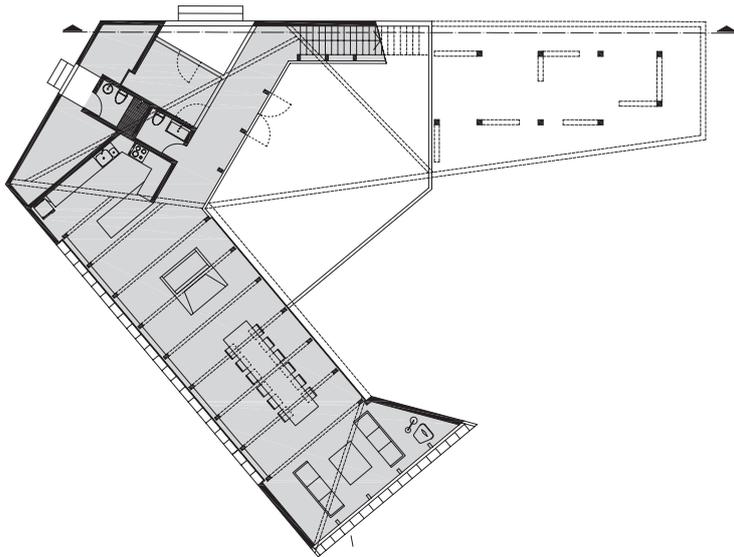
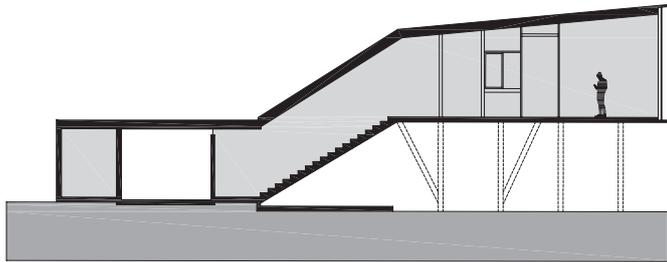


10. CASA APUS KANKAY

Diego Aguilo y Rodrigo Pedraza.
Lago Rupanco, Chile. 2015
Redibujada por: Lucas Cuevas

www.aguilopedraza.cl





ESCRITOS

1 . FIGURAS
Noor Makkiya

**2 . LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA
PREFIGURACIÓN DE ATMÓSFERAS
ESPACIALES**
*Silvina Barraud, Álvaro Coria, Mariana Scully, Lucas
Peries*

**3 . PENSAMIENTO CRÍTICO SOBRE LA
CONFIGURACIÓN MORFOLÓGICA
DE LA VIVIENDA CONTEMPORÁNEA**
Lucas Peries

4 . CRÍTICA A LA CASA EQUIS
Lucas Peries

5 . CRÍTICA A LA CASA 4x30
Lucas Peries

**6 . LA REPRESENTACIÓN EN LOS
PROCESOS DE GENERACIÓN
ESPACIAL PARA EL HABITAR DOMÉSTICO
CONTEMPORÁNEO**
Silvina Barraud

**7 . ENTREVISTA A CÉSAR AUGUSTO
NASELLI**
Omar Paris, César Naselli

8 . TRAMAS: VARIACIÓN Y SCALING
Álvaro Coria, Mariana Scully

**9 . ÓRDENES GEOMÉTRICOS COMPLEJOS
EN LA CONSTRUCCIÓN DE TRAZADOS
REGULADORES** *Lucas Peries*

10 . REDES Y TESELAS
Natalia Colombano, Lucas Cuevas

11 . TRAYECTORIAS DE MOVIMIENTOS.
Silvina Barraud, Lucas Peries

**12 . NOCIONES BÁSICAS DE TOPOLOGÍA
PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS
COMPLEJAS**
Lucas Peries

13 . ARQUITECTURA TOPOMÓRFICA
Lucas Peries

FIGURAS

Noor Makkiya

Traducción: Lucas Peries

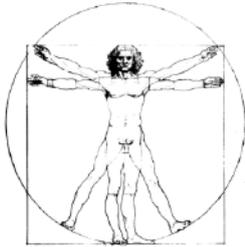
*Artículo extraído del sitio web: Noor Makkiya architecture, con la autorización de la autora.
www.makkiya.net*

Las figuras humanas se utilizan generalmente en la representación de la arquitectura para proporcionar una escala clara para el ojo común. Gracias a las nuevas tecnologías como Photoshop hemos perdido nuestra “dimensión ontológica”, y el método de copiar pegar que utilizamos nos hace más fácil llenar representaciones de arquitectura con una multitud de figuras desproporcionadas.

Los verdaderos arquitectos, desde los primeros siglos, utilizaron figuras humanas no sólo para describir la cantidad y la calidad del ambiente, sino también para fines más profundos de estudio y expresión. Algunos lo utilizaron como medio de inspiración arquitectónica, demostrando el poder divino del orden humano. Otros arquitectos utilizan figuras humanas para enfatizar la actividad dentro del espacio, lo que permitía describir las propiedades espaciales de diseño. Los arquitectos se proyectan en la figura humana. Por lo tanto,

si comparamos dibujos de diferentes arquitectos, con frecuencia encontramos diferencias en la forma del cuerpo y en la actividad corporal, ya que los arquitectos practicantes representan a menudo sus propias ideologías como referencia para comprender la condición física humana.

NOTA: Se ordenan las figuras humanas de modo cronológico en correspondencia con la fecha de nacimiento de los autores. A la selección que realiza Noor Makkiya se le incorpora un ejemplo de Clorindo Testa y la figura que fue empleada de modo reiterado por Luis Moreno Mansilla junto a Emilio Tuñón (correspondiente a una fotografía del propio artista alemán Joseph Beuys).



Leonardo Da Vinci



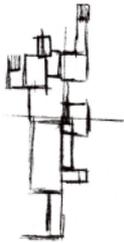
Gian Lorenzo Bernini



Mies van de Rohe



Le Corbusier



Theo van Doesburg



Walter Gropius



C. F. Møller



Oscar Niemeyer



Claude Parent



Alison and Peter Smithson



Clorindo Testa



Andrew Geller



Frank Gehry



Alvaro Siza



Norman Foster



Peter Cook



Glenn Murcutt



Renzo Piano



Leon Krier



Steven Holl



Santiago Calatrava



Mansilla + Tuñón



SANAA



¿Cuál es tu figura?

LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA PREFIGURACIÓN DE ATMÓSFERAS ESPACIALES

Lucas Peries, Silvina Barraud, Álvaro Coria, Mariana Scully.

Fragmento de la ponencia publicada en el libro de actas del VI Congreso internacional de EGraFIA, 2016.



La cátedra Morfología II B aborda sus contenidos teóricos y prácticos desde el estímulo de la práctica experimental del proceso proyectual, orientado al descubrimiento de lógicas y procedimientos particulares. En ese marco se aborda la prefiguración espacial desde la exploración manual e intuitiva con diversas materias-materiales, y que concluye con la definición de **configuraciones proto-arquitectónicas** con énfasis en la construcción de **atmósferas espaciales**. Se considera para ello que las herramientas gráficas empleadas durante el proceso proyectual contribuyen e inducen en los resultados de manera significativa, como consecuencia de las diversas expresiones posibles. El concepto de atmósfera es abordado por Zumthor (2006) quien lo define a partir de la sensibilidad emocional y la percepción de los seres humanos. La producción gráfica acude a la prefiguración de dichas atmósferas, y la luz se presenta como configurante espacial fundamental que permite expresar las cualidades plásticas, perceptuales y superficiales de los materiales. Las herramientas gráficas que se utilizan son diversas, sin embargo comparten como intención la expresión de las cualidades materiales de las envolventes y los límites del espacio, junto a la experiencia que se pretende estimular en el sujeto habitante. Durante el proceso se desarrollan diversas imágenes espaciales con técnicas analógicas y digitales; se realizan también registros fotográficos de los modelos

espaciales desarrollados; y a modo de verificación se generan cortes fugados. Todos esos instrumentos son entendidos como herramientas operacionales de la exploración proyectual.

La cátedra organiza y despliega sus contenidos en variables morfológicas para la configuración del espacio arquitectónico: geométricas, tecnológicas, sensibles y semánticas. Las **variables sensibles** presentan y definen los aspectos inherentes a las **atmósferas espaciales**. Por lo tanto, la luz, el color y la textura se manifiestan **gráficamente** desde las instancias iniciales de la configuración espacial y exponen las cualidades plásticas, perceptuales y la expresión superficial de los materiales (transparencia, opacidad, brillo, reflejo, etc.). Es así que cuando se percibe un determinado espacio sus cualidades espaciales provocan experiencias espaciales. Además, la cátedra entiende que la **percepción del espacio** se produce como un **hecho complejo**, en el que intervienen **múltiples** de aspectos. Por lo tanto, cuestiones externas e indisolubles se articulan con otras internas de los sujetos. Ese fenómeno acontece sin posibilidad de aislar los aspectos o variables participantes de modo independiente. Según la definición conceptual de la cátedra: el espacio es una entidad en la que están presentes las variables de modo integral. Cada sujeto percibe, integra y completa su experiencia cuando aquello externo

que percibe, lo modifica y conmueve, por lo tanto las variables sensibles se abordan durante las **instancias de prefiguración** como cuestiones conjuntas e integradas, que están en permanente interacción durante las **experiencias perceptuales** de las atmósferas.

Si se reflexiona en términos del proceso proyectual y la percepción del espacio que se genera, puede referirse a la interacción de dos procesos complejos, ya que por un lado está la complejidad percibida durante la interacción de las variables sensibles con el sujeto que experimenta las atmósferas espaciales y por otro la complejidad del acto de imaginar en la interacción de las variables sensibles, donde el sujeto proyecta y diseña estas atmósferas.

LA LUZ COMO VARIABLE SENSIBLE

La **luz** hace perceptible al espacio, es generadora de color, de sus tonos y valores, y además resalta las texturas de los materiales. Se presenta entonces como variable imprescindible, que pone en evidencia y hace presente a las demás y al propio espacio. Kahn menciona al respecto: *“No puedo definir al espacio como tal si no tiene luz natural (...) un espacio implica la conciencia de las posibilidades de la luz”*. (1961, p. 42) y Naselli, por su parte, expresa que *“La luz es substancia capaz de adquirir figuración geométrica precisa, plás-*

tica y moldeable bajo la voluntad de forma de un diseñador” (2006, p. 29). En la percepción de un espacio es ineludible la presencia de luz natural, ya que incluso está presente si es diseñado para ser habitado en atmósferas de oscuridad o penumbra, Kahn también se refiere a esto y plantea: “Aún un espacio concebido para permanecer a oscuras debe tener la luz suficiente proveniente de alguna misteriosa abertura que nos muestre cuán oscuro es en realidad.” (1961, p. 42)

Se deduce a partir de lo enunciado que durante la **expresión gráfica** de las **condiciones espaciales** las decisiones con respecto a la definición y manifestación



Fotografía de maqueta que expresa prefiguración de atmósfera espacial, Cara, Josefina, Del Boca, Paula y Zárate, Guadalupe, 2016.

de la luz son significativas, por lo que el empleo de **técnicas gráficas adecuadas** es esencial para lograr las atmósferas esperadas.

En el **proceso de enseñanza y aprendizaje** que emprende la cátedra, se entiende que el **dibujo expresivo** permite abordar instancias propositivas e instancias de análisis, respecto del proyecto. Con respecto a ello, Aparicio expresa: “El dibujo del arquitecto extrae de la realidad la proporción, el color, los desniveles, el asoleamiento y la sombra, los materiales, el peso, la naturaleza -sea ésta geológica o biológica-, la cultura, etc., como parámetros necesarios para el análisis del lugar y del espacio”. (2011, p.81)

EL SOPORTE Y LAS TÉCNICAS la elección de ambos según la expresión gráfica de la atmosfera pretendida

Así como las variables sensibles interactúan durante los procesos de configuración espacial y particularmente de la definición de las atmósferas espaciales, la interacción de recursos gráficos, herramientas y soportes contribuye a la enunciación de las atmósferas en las imágenes. Puede referirse a que los soportes poseen cualidades físicas propias que condicionan o determinan aspectos de la expresión resultante, como el espesor, el color, la rugosidad, la rigidez.

La cátedra favorece la búsqueda de alternativas, la exploración material y la indagación, tanto en lo que a los modelos tridimensionales respecta, como a la indagación gráfica de las imágenes. De ese modo, los estudiantes trabajan con hojas blancas, de color, satinadas, con texturas, papeles de diverso espesor y grados de transparencia, según las intenciones y atmósferas que pretendan expresar.

Además de la exploración gráfica en diversos soportes, se propone trabajar con variedad de instrumentos gráficos, entre ellos elementos que permiten expresar cualidades por medio de técnicas secas y húmedas. En los talleres se propicia la búsqueda personal, por lo que es común encontrar presentaciones con técnicas diversas y mixtas: lápices de grafito, lápices de colores, acuarelas, barras de grafito, pasteles al óleo (grasos) o a la tiza, fibras, microfibras, temperas, acrílicos; y se incluye también el collage como técnica combinatoria. Cabe aclarar que mientras mayor coherencia entre intenciones, soporte e instrumentos gráficos empleados, los productos resultan más adecuados.

Independientemente del soporte y de la técnica elegida, en cuanto a la expresión de la luz existen dos alternativas: oscurecer (graficar la sombra dejando que el soporte no intervenido manifieste la luz) o iluminar (partiendo de un soporte oscuro).

Como consecuencia de la exploración, los resultados son diversos entre los diferentes grupos de trabajo de cada taller y también entre los diferentes talleres que conforman la cátedra. Ese modo de trabajo favorece el posterior intercambio y crecimiento del equipo docente.



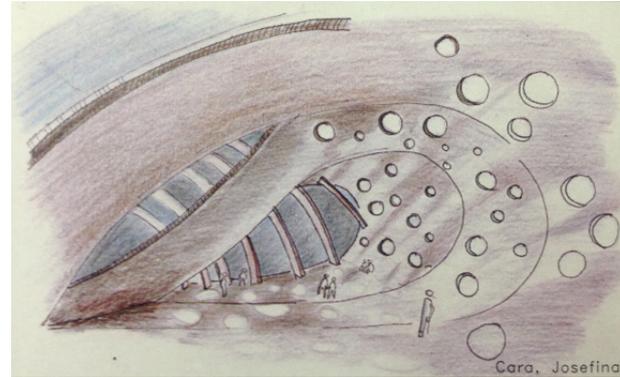
Fotomontaje que expresa prefiguración de atmósfera espacial, Benzi, Juliana; Berardo, Cindy y Ceballos, Lucía, 2016.

LAS HERRAMIENTAS GRÁFICAS presentes en la expresión de cualidades materiales

Las herramientas gráficas que se utilizan son diversas, aunque comparten la intención de expresar de manera más fiel posible, las cualidades materiales de los límites y envoltentes del espacio, así como también manifestar las experiencias que se pretenden propiciar en el sujeto habitante.

En cuanto al uso de las herramientas digitales, los estudiantes de segundo nivel de la carrera, en algunos casos están haciendo sus primeras indagaciones, y la cátedra estimula su implementación, sobre todo, como parte de las exploraciones. La construcción de imágenes con la técnica del collage digital o analógico permite producir “(...) imágenes de elevado nivel significativo; no solo comunican el paisaje [o espacio] propuesto en una mirada general, también están cargadas de los significados propios de cada fragmento que compone ese paisaje global. Son imágenes construidas con formas de apriorismos gráficos, propios de los fragmentos, que por sumatoria, componen la forma total.” (Peries, 2011, p. 47)

La técnica del collage, es en ciertos casos empleada para incorporar datos y elementos gráficos que aporten a la lectura. Estos elementos gráficos que se



Dibujo de prefiguración espacial. Cara, Josefina, Del Boca, Paula y Zárate, Guadalupe. 2016.



Fotomontaje que expresa prefiguración de atmosfera espacial, Chaile, Dalma y Burgozi, Florencia, 2016.

anexan aportan a la definición espacial, de acuerdo a su apariencia, color, y permiten definir relaciones escalares sujeto /objeto y de ese modo expresar la escala del espacio. La participación de estos elementos es esencial para definir las atmósferas planteadas.

Como parte del proceso de aprendizaje es frecuente que los estudiantes se planteen: ¿cómo decidir qué tipo de recursos gráficos utilizar?, ¿pueden ser combinados para lograr expresar adecuadamente determinadas atmósferas espaciales? Nos encontramos en una instancia inicial de la formación académica, y los estudiantes, generalmente demandan apoyo para la selección de técnicas y sus posibilidades combinatorias.

Es importante destacar que la cátedra hace hincapié en la incorporación de referencias de escala humana, con siluetas de personas, en todas las piezas gráficas, ya que permiten la definición y lectura del espacio habitable como tal.

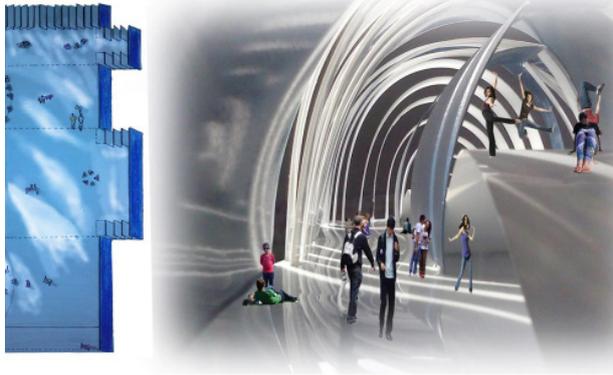
LAS CUALIDADES MATERIALES que se manifiestan en las imágenes espaciales

Los brillos, los reflejos, las transparencias expresan en los dibujos la condición material de cada propuesta, y la luz cumple un rol fundamental para resaltar estas cualidades. Las fotografías de maquetas, también son

herramientas utilizadas para expresar las cualidades mencionadas, en ocasiones que el dibujo no permite manifestarlas completamente, o como recursos alternativos que pueden ser editados digitalmente para acentuar ciertas variables por medio de los editores de imágenes, y pudiendo introducir la técnica del collage en la misma dimensión digital.



Fotomontaje que expresa prefiguración de atmosfera espacial, Marivil, Rocío; Carrasco, Franco y Camicia, Carlos, 2016.



Fotomontajes que expresan prefiguración de atmosfera espacial, Ramírez, Carina y Martínez, Nelson, 2016.

CONCLUSIONES

El trabajo de prefiguración de atmósferas espaciales aporta a los estudiantes herramientas proyectuales, las que favorecen la comprensión del concepto de espacio arquitectónico, respecto de las variables morfológicas que determinan su carácter, según se la combinatoria que se realice de las mismas. Las variables expresivas de luz, sombra, textura y color se realizan con mayor soltura, considerando que el ejercicio de observación directa de modelos físicos colabora en el entendimiento cognitivo para la representación gráfica de las escenas.

También se valoran positivamente los aportes del ejercicio para el desarrollo de otras experiencias proyectuales que se realizan en el marco de la cátedra, a partir de la asociación de diversos modos de operar, y el empleo de ciertas técnicas de visualización de alternativas espaciales.

Referencias bibliográficas

- Zumthor, P. (2006) *Atmósferas: entornos arquitectónicos - las cosas a mi alrededor*. Barcelona: GG.
- Kahn, L. (1984) *Forma y diseño*. Buenos Aires: Nueva Visión
- Aparicio Guisado, J. M. (2011). *Enseñando a mirar*. Buenos Aires: Nobuko.
- Naselli, C. (2008) *Arquitectura de la luz: una introducción luminosa*. Cuaderno Latinoamericano de Arquitectura 18. pp. 28-33.
- Peries, L. (2011) *Moradas proyectuales: complejidad y representación en el diseño urbano-arquitectónico*. Buenos Aires: Nobuko

PENSAMIENTO CRÍTICO SOBRE LA CONFIGURACIÓN MORFOLÓGICA DE LA VIVIENDA CONTEMPORÁNEA

Lucas Peries

Artículo publicado en la revista CAPBA del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires Nº23, 2017.

“En los arcaicos inicios, junto a los preludios del proceso de hominización, la criatura humana advierte su frágil realidad entre lo finito de su condición orgánica y su mirada anhelante hacia el infinito. En aquellos oscuros y aterradores tiempos decide construir, de una u otra manera, las barreras ontológicas. Lo hace en cuanto éstas representan la idea de albergar, contener y amparar y, a la vez, de encerrar, impedir y limitar.” (Zátonyi, 2011)

Los refugios humanos primigenios se relacionan con las cavernas y con los ramajes. En un primer momento, las cuevas naturales o generadas por animales permitieron dar cobijo con el simple acto de ocuparlas para constituir las en espacios habitables. Las primeras

construcciones humanas con características de refugios, son descritas por Viollet-le-Duc como estructuras rudimentarias, amontonamientos de ramas, hierbas, helechos y cañas; más parecidos a nidos que a chozas. En la actualidad nos encontramos frente a las dos idénticas modalidades de configuración espacial que emplea el hombre para construir, nos referimos a dos grandes grupos de construcciones: las que se generan por sumatoria de componentes y las que se generan por sustracción o modelado de sustancias sólidas. Pero es a mediados del siglo XIX, en el libro *El estilo (1860-1863)* donde Gottfried Semper enuncia las claves de una teoría de la Arquitectura, de las que destacamos dos categorías de forma construida: la tectónica, en referencia a lo liviano, flexible, discontinuo y vertical; y la estereotómica, en referencia a lo pesado, rígido, continuo y horizontal.

La ARQUITECTURA ESTEREOTÓMICA conforma el espacio por acumulación de partes que trabajan a compresión, bajo el concepto de masa sólida y continua, que por acopio de unidades se vincula a la tierra “como si emergiera de ella”. La tipología de cueva representa el ejemplo natural de espacialidad estereotómica y el iglú la versión antrópica del mismo tipo —generado por la acumulación de bloques de hielo—.

La ARQUITECTURA TECTÓNICA conforma el espacio por ensamblaje de partes que en general trabajan a

tracción, bajo el concepto de tejido o entramado. La tipología de bosque representa el ejemplo natural de espacialidad tectónica y la cabaña la versión antrópica del mismo tipo —generada por el ensamble de elementos de madera—.

Se trata de dos categorías de CONFIGURACIÓN MORFOLÓGICA, de las que el hombre se vale desde sus orígenes para proyectar y construir sus espacios habitables. Es importante aclarar que la inscripción de una edificación dentro de una categoría u otra no tiene correlato específico con los materiales que la construyen —al menos desde el enfoque de nuestro interés—, sino con la **imagen figurativa**¹ que resulta del modo de construir con esos materiales. La obra *Wooden House* de Sou Fujimoto (Kumamoto, Japón, 2008) resulta un ejemplo singular de estos últimos conceptos, respecto de la “falta de correspondencia” entre la materia y los principios o la lógica de cada categoría configurativa. En este caso una obra estereotómica construida con madera —símbolo matérico de la tectónica. La edificación se genera apilando grandes bloques de cedro para definir los arquetipos suelo, muro y techo con la misma ley repetitiva del módulo; trabajando con la resistencia a la compresión del material, cuando los esfuerzos se proyectan en contra del sentido de sus fibras. El resultado formal es el de un prisma excavado.



Wooden House, Fujimoto, 2008.

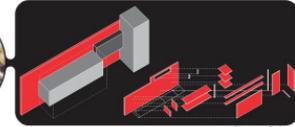
En el contexto latinoamericano y contemporáneo, la Casa 4x30 de CR2arquitectura y FGMFarqs. (São Paulo, Brasil, 2009) es un ejemplo de configuración tectónica, del procedimiento de vinculación de elementos. Los 4 por 30 metros del terreno condicionan y determinan el proyecto. Un muro medianero del largo del terreno cobra protagonismo y se constituyen en el referente circulatorio de la vivienda. Una caja suspendida en planta alta contiene los dormitorios. Una segunda caja —subdividida en planos de losas—, al fondo del terreno, contiene la lavandería, el estudio y la circulación vertical. Ambas cajas se unen por una pasarela de circulación. La sala de estar y la cocina, en planta baja,

1. Esta imagen es planteada como la traducción intelectual y extractada de lo observado, intensificando los aspectos morfológicos de su apariencia o fisonomía.

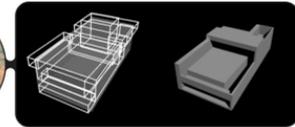
se desenvuelven entre el muro, las cajas y el puente. Se trata de un proyecto que configura el espacio por sumatoria de componentes (planos, prismas y pilares), las barandas, puertas y ventanas son diseñadas en la misma lógica de ensamblaje.

La *Casa Equis* de Sandra Barclay y Jean Pierre Crousse (Cañete, Perú, 2003) es un caso representativo de **configuración estereotómica**, del procedimiento de excavación y tallado del volumen prismático. Durante su proceso proyectual, la vivienda es cavada en cierta materia abstracta, un prisma de base rectangular de 11 por 25 metros —coincidente con las dimensiones del terreno— que es perforado en un proceso compositivo, al que podemos interpretar como la adición progresiva de volúmenes que posteriormente son substraídos al prisma original. La forma espacial es el resultado del propio procedimiento compositivo clásico, es decir, de la serie progresiva de sustracciones de cuerpos volumétricos simples.

El aspecto vinculante de las dos modalidades configurativas reseñadas se relaciona con la operación sobre elementos formales, entidades geométricas o componentes arquetípicos del proyecto para alcanzar cierta **unidad de orden**, de **armonía** y de **estética** —según los cánones de la época—, ya sea por sumatoria, vinculación, sustracción o recombinación de unidades formales y/o partes. Ambas tácticas son empleados



Casa 4x30, CR2arquitectura y FGMFarqs, 2009.



Casa Equis, Barclay y Crousse, 2003.

ampliamente en la proyectación actual y con absoluto valor creativo y vigencia. Sin embargo, desde fines del siglo XX, emergen con firmeza otros modos compositivos. Producto de los impactos de la geometría topológica y de los conceptos espaciales de “fluidéz”, existe una alternativa diferenciada respecto del sentido y práctica de la composición clásica. A partir de los principios de la topología, se aborda una **lógica alternativa de composición** que deja de lado la combinatoria habitual de cuerpos o figuras geométricas.

Dentro de la categoría estereotómica surge un campo compositivo y formal específico, una subcategoría a la que denominamos ESTEREOTOMÍA TOPOLÓGICA, en estrecha relación con la designación del tipo de geometría². Establecemos esta denominación para referirnos a la configuración de ciertas edificaciones con características formales comunes, que podemos inscribir en una línea diferente de las desarrolladas hasta aquí —basadas en el sistema geométrico euclidiano—. En los procesos proyectuales alineados a esta nueva subcategoría de estereotomía se rompe con el esquematismo de los volúmenes poliédricos regulares (sólidos platónicos, prismas y pirámides) y no-poliédricos (esfera, cilindro, cono, etc.), para abordar la “libertad formal” que propicia la topología. Esta destreza ensaya, principalmente, el trabajo con superficies espaciales multidireccionales, sobre las que se acciona para generar la forma redondeada, combada o plegada. La

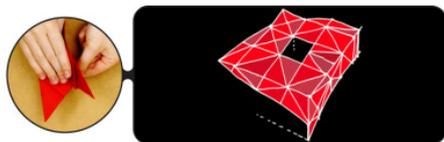
exploración morfológica de la estereotomía topológica es análoga al trabajo del alfarero y del orfebre en el proceso de modelado de masas o láminas blandas que son estiradas, contraídas y repujadas, trabajando en el límite del espesor. En arquitectura, estas formas orgánicas, en general provienen por imitación o analogía de la naturaleza —vegetales, animales, microorganismos y minerales— y también de objetos o maquinarias de ingeniería mecánica, naval o aeronáutica —vehículos o componentes—.

Los **pliegues**, las **combas** y los **blobs**³ constituyen la sintaxis formal que caracteriza a la arquitectura vanguardista contemporánea, en un contexto de producción disciplinar gobernado por las tecnologías digitales. Esta lógica de producción global encuentra desarrollos y adaptaciones regionalistas en el contexto latinoamericano, a continuación reseñamos tres obras en las que identificamos los conceptos planteados.

*2 Este planteo y los fundamentos respectivos son desarrollados en profundidad en el libro *Estereotomía y topología en arquitectura* (Peries, 2016, EDUCC).*

3 El término blob, de voz inglesa, se puede traducir como gota o mancha. Sin embargo, no posee una traducción directa al español en el sentido que se le adjudica en el contexto del diseño en referencia a cierta morfología de carácter mórbido —blanda, redondeada, globosao.

La **Casa kiltro** de Supersudaka (Talca, Chile, 2008) —en referencia al **pliegue**— se genera como un origami, valiéndose de pliegues regulares, para producir la forma de la envolvente. Una grilla ortogonal funciona como trazado regulador de la superficie plegada. La estructura metálica y las envolventes laterales de vidrio son cubiertas por la lámina plegada (materializada con *decks* de madera), que actúa como suelo, parasol y sobre techo. Un sistema de rampas como extensión de la cubierta conecta todos los niveles y a la propia casa con el suelo natural. La síntesis formal de la obra se reconoce en la superficie espacial multidireccional.



Casa Kiltro, Supersudaka, 2008.

El pliegue permite generar una “cáscara” protectora de la actividad doméstica al mismo tiempo que habilita el uso de múltiples niveles espaciales.

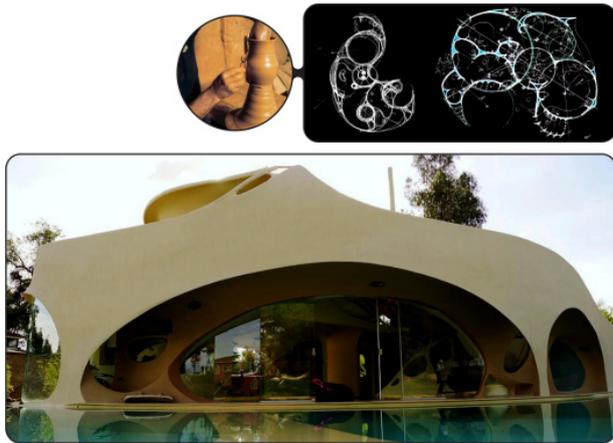
La **Casa PR34** de Rojkind arquitectos (Tecamachalco, México, 2004), responde a la lógica de la **comba**, desde el oficio del herrero en el trabajo de curvado o rolado de planchuelas metálicas. Esta figuración se valida en la propia condición tecnológica de la envolvente. Una cinta ondulante y continua, define suelo, muro y techo con la lógica de un **bucle**. Este último como figura representativa de las acciones topológicas y de



Casa PR34, Rojkind, 2004.

la elasticidad formal. La envolvente se concreta de manera y en proporción muy delgada respecto de la dimensión espacial y es cubierta con placas de acero de 5mm, las cuales son hojalateadas artesanalmente por expertos de automotrices del contexto industrial local. La imagen figurativa se aproxima a un producto de orfebrería en escala habitable.

La **Casa Orellana** de Mario Moscoso (Cochabamba, Bolivia, 2002) —en alusión al blob—, remite al trabajo del ceramista o el alfarero, al proceso de amasado y torneado de arcilla, pues genera en este caso



Casa Orellana, Moscoso Villanueva, 2013.

aglomeraciones de **blobs**. Se desarrolla con sistemas constructivos tradicionales, con manejo de dobles curvaturas en láminas de ferrocemento, de 3 a 5 cm de espesor. Curvaturas continuas y encuentros redondeados en los muros, suelos y techos desarrollan la búsqueda de espacios “blandos” y “globosos”. El principio formal elimina las líneas rectas y las aristas pronunciadas, provocando así el encadenamiento directo de las envolventes con las puertas y ventanas, e incluso con los equipamientos. La Casa Orellana se revela como un sistema orgánico, de analogía visceral.

Habitualmente y a nivel global, la forma topológica se desarrolla y materializa por medio de las tecnologías digitales, mientras que los tres casos citados eluden estos medios. Se recurre aquí a principios más artesanales. Las tecnologías rudimentarias demuestran las habilidades de los proyectistas para responder al contexto productivo y cultural contemporáneo, desde improntas y recursos regionales. Estas obras se constituyen en manifestaciones de principios alternativos sobre cómo hacer arquitectura vanguardista en Latinoamérica.

La estereotomía topológica redefine el concepto de composición planteando “otra” lógica operativa. La composición clásica de Durand y el sistema *beaux-arts* se sustentan en la disposición y acoplamiento de cajas mayores y menores. El neoplasticismo y el movimien-

to moderno aportan lo suyo desde la distribución de puntos, líneas, planos y volúmenes en el espacio. Estos planteos resultan equivalentes y van desde Vitruvio en el siglo I, al siglo XIX con el método academicista, perdurando en el siglo XX con el estilo internacional e incluso a la actualidad. La **composición topológica** plantea un trabajo distinto, con superficies multidireccionales, sobre las que se acciona para generar la forma del espacio plegado, combado o globoso, lejos del espacio prismático. Proyectar “topológicamente” implica modelar una porción de materia —física o abstracta—, una masa blanda o lámina flexible que puede ser formada o deformada: torcida, estirada, plegada, moldeada, inflada, etcétera; para producir nuevas formas y espacialidades arquitectónicas.

EXCAVANDO EL ESPACIO DOMÉSTICO: CRÍTICA A LA CASA EQUIS

de Sandra Barclay y Jean
Pierre Crousse

Lucas Peries

Artículo publicado en 30-60 Cuaderno latinoamericano de arquitectura N° 9, 2006. Con la autorización del editor.

La casa Equis y la casa M¹, constituyen una “macla” rocosa sobre un acantilado, en el encuentro del mar Pacífico con el desierto peruano. En este texto analizaremos las lógicas compositivas que determinan el diseño de la vivienda Equis y la construcción de ese paisaje.

PAISAJE PÉTREO

Las viviendas se presentan como dos grandes piedras artificiales, análogas a las rocas naturales sobre la misma playa “La escondida”. Formas de gran fuerza



significativa, que plantean miradas cruzadas y cierto juego de emulaciones.

Es claro que las construcciones no se integran al paisaje —si bien hay recursos cromáticos que buscan actuar de modo camaleónico, alcanzando cierto nivel de mimesis—, las casas construyen un paisaje antrópico, inédito y singular; lo que no implica la negación del entorno natural. Por el contrario, los proyectos captan la esencia del paisaje marítimo, reinterpretándolo y reinventándolo.

“(…) para poder vivir en el desierto, en un vacío infinito en el que el mar puede llegar a ser percibido como su simple prolongación, nos pareció primordial que la arquitectura ‘domestique’ el ‘orden absoluto’ del paisaje desértico evitando traicionarlo o negarlo.”²

Se trata de un paisaje de dimensiones profundas, en el que la tierra se desfasa en un acantilado, distanciándose del mar en el punto en que “emergen” las viviendas. Desde el exterior, las construcciones aparecen como grandes volúmenes enclavados en el suelo, asociados y cerrados; inseparables de ese accidente geográfico. Como si el viento hubiese erosionado el suelo y encontrado dos rocas.

Entrando en el análisis particular de la casa Equis, la disposición se cierra a la calle de ingreso, con volúmenes de máxima clausura, un objeto robusto y resistente a la



vastedad del desierto, que otorga un nuevo sentido al paisaje. En el lado opuesto, se abre totalmente al mar.

LÓGICA COMPOSITIVA

Cuando desaparecen las columnas y las vigas, se hace presente la arquitectura excavada. Durante el proceso de diseño, la “roca habitable”, es cavada en cierta

1 Ambas obras de Sandra Barclay y Jean Pierre Crousse, construidas con dos años de diferencia.

2 Extraído de la memoria descriptiva de los autores.



materia abstracta. Un prisma de base rectangular (11 x 25m.) —coincidente con las dimensiones del terreno—, es perforado en un proceso compositivo, que podemos interpretar, como la adición progresiva de volúmenes que posteriormente son sustraídos al prisma original; análogo a las operaciones geométricas booleanas³ de los software de modelado tridimensional, —procedimientos que permiten interceptar prismas y sustraerlos unos a otros—.

Se trata de la ancestral modalidad compositiva estereotómica, la que extrae materia para conformar el espacio, combinando volúmenes y figuras euclidianas.

“Entendemos por arquitectura estereotómica aquella en que la gravedad se transmite de una manera continua, en un sistema estructural continuo donde la continuidad constructiva es completa. Es la arquitectura masiva, pétrea, pesante. La que se asienta sobre la tierra como si de ella naciera.”
Alberto Campo Baeza⁴

Un procedimiento clásico que reduce la masa volumétrica a espesores mínimos para obtener muros delgados. La forma espacial es el resultado del propio procedimiento compositivo, de la serie progresiva de sustracciones de cuerpos volumétricos euclidianos —de configuración pura—; como un modo semejante al de la composición de los castillos medievales mencionados por Steven Kent Peterson⁵ en su escrito “Espacio y anti-espacio”.

La diferencia con los procedimientos clásicos, en este caso, la encontramos en la in-diferenciación entre forma externa y forma interna. La técnica clásica genera las dos formas del edificio en un proceso lineal y disgregado: la extracción de materia para generar el vacío interior, por un lado, y el tallado del volumen

3 En referencia al álgebra de Boole, son técnicas de modelado suministradas por los programas informáticos. Las operaciones geométricas calculan las intersecciones entre figuras o volúmenes, determinando adiciones y sustracciones.

4 Campo Baeza, Alberto (2000) "La idea construida". Buenos Aires: CP67.

5 Revista: "Ideas en Arte y Tecnología" num. 2/3, 1984.

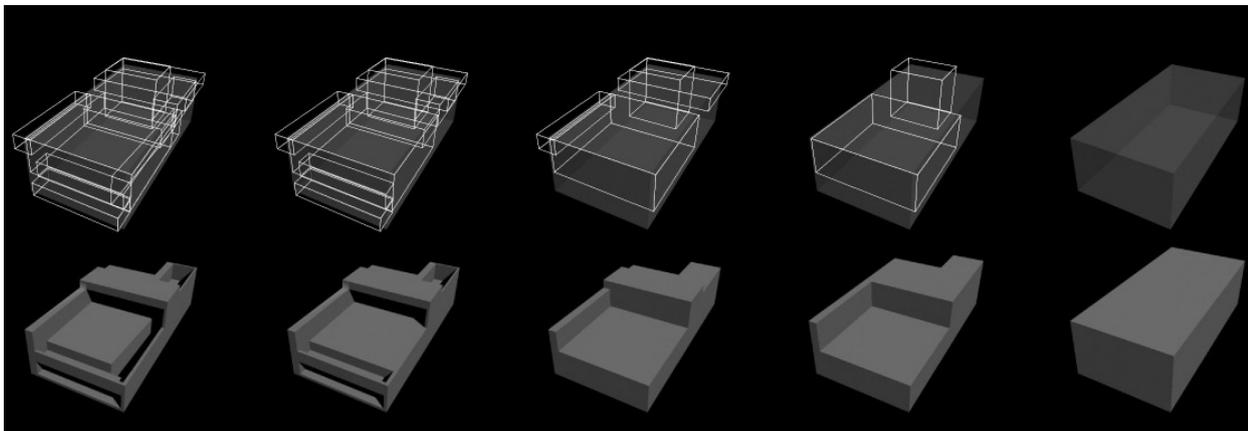


Diagrama analítico del proceso compositivo (Lucas Peries).

para esculpir la forma externa del edificio, por otro lado. En la casa Equis, las acciones de tallado y extracción se asocian para generar las dos formas al mismo tiempo, excavando la masa por dentro y por fuera de manera simultánea.

La segregación de categorías espaciales también está entrelazada, solo en los recintos más íntimos se puede categorizar el espacio como interior; el resto de las superficies del programa indeterminan su rol de interior o exterior, definiendo el anti-espacio, en la prolongación de los recintos al horizonte infinito. La tipología se des-

dobra en dos niveles, separando los espacios sociales (planta de acceso) de los íntimos (planta inferior).

El procedimiento compositivo también tiene otro propósito, en relación a la máxima síntesis constructiva, determinando detalles y terminaciones simples, de resolución tecnológica y mano de obra local. Esta intención proyectual se relaciona con la ausencia de control directo, por parte de los proyectistas, sobre el proceso de obra —Barclay & Crousse posee su sede en la ciudad de París—, la materialidad recurre a modos constructivos elementales.

CASA DE PLAYA/ARTEFACTO DE ENTRETENIMIENTO

El objeto arquitectónico, conceptualmente, se convierte en un artefacto visual. La casa es comprendida como un dispositivo que dramatiza la escena natural, atrapando imágenes en movimiento. Un “aparato caleidoscópico”, captador hipnótico de la atención del observador. Al recortar el paisaje marítimo con un soporte técnico de encuadres y puntos de vista, se potencia el efecto estético propio del mar y se multiplica el atractivo visual del espectáculo cinético.

El diseño de los arquetipos arquitecturales determina fluctuaciones en la definición de los límites y funciones convencionales, construyendo el artefacto visual. Las convenciones arquetípicas son distorsionadas o multiplicadas en funciones:

El arquetipo baranda es resuelto con otros elementos como la pileta, por ejemplo, que actúa también de baranda de la terraza, limitando el borde físico e ilimitando el borde visual al fundir el volumen de agua artificial con el mar. Otro ejemplo de baranda es el gran banco que bordea la escalera conteniendo las diferencias de niveles, y además, direccionando la mirada desde el ingreso.

La escalera es mucho más que un medio para descender a la planta de dormitorios, es un espacio de con-



templación del espectáculo marino, como “una lente apuntando al mar”, a la que se le cruza la imagen de la pileta, sumada a la discontinuidad de la cubierta y la falsa escuadra que distorsiona la perspectiva. La escalera como una unidad cinematográfica de percepción del paisaje genera un espacio de atmósfera “surrealista”.

Si analizáramos la ventana, sería muy difícil determinar su límite o su dimensión arquetípica, ese artefacto óptico del que hablamos es la propia casa como gran ventana, constituida por la sumatoria enredada de arquetipos.

Orden geométrico, orden constructivo y orden perceptual se vinculan, por medio de la estereotomía euclidiana, para constituir escenarios del ocio, dando forma, materialidad y semántica a los espacios habitables de la casa de playa. Finalmente, el sentimiento de cobijo esperado en cualquier vivienda, se hace presente en esta equilibrada asociación de órdenes, frente al aparente exceso de abstracción volumétrica, la configuración material traspasa la frialdad geométrica en la combinatoria de materiales, texturas, colores, luminosidades y equipamientos. Las variables semánticas establecen asociaciones contextuales y juegos de cambios de escala, además de orientar y sensibilizar las miradas. Se recrea una nueva naturaleza artificial que domestica la brutalidad del desierto peruano, dando refugio y confort exquisito a la vida vacacional.

1M+2,5C+1P+1J = 4X30 CRÍTICA A LA CASA 4X30

De Clara Reynaldo y
Lourenço Gimenes

Lucas Perís

Artículo publicado en 30-60 Cuaderno latinoamericano de arquitectura N° 9, 2006. Con la autorización del editor.

La ciudad de São Paulo se caracteriza por la gran extensión del territorio urbanizado, la sobre población, las grandes infraestructuras, los amplios parques urbanos, las extensas redes de transporte y, principalmente, la gran escala. La obra que estudiamos se opone a la condición magnífica de la ciudad, practicando la micro escala. Sucede que esa situación de megalópolis induce a la micro escala, a la ocupación extrema y compacta del suelo urbano.



Cuatro metros por treinta metros condicionan y determinan el proyecto de la casa 4x30, un terreno ubicado en “Jardim Europa”, al oeste de la ciudad, en un sector donde las parcelas son pequeñas porque se trata de casas que fueron divididas. “La propuesta arquitectónica tiene una lógica poco adaptada al espacio convencional para el estereotipo de la familia de clase media paulistana, genera espacios integrados y elimina otros considerados obligatorios”. Para la construcción de esta crítica planteamos una ecuación donde las incógnitas constituyen los componentes esenciales del proyecto. Intentamos establecer la igualdad entre la sumatoria de elementos y el resultado espacial de la obra.

1 MURO

Los treinta metros de medianera sur cobran protagonismo y se constituyen en el referente circulatorio de la vivienda. Las dimensiones exteriores e interiores son entrelazadas por un muro de “irrevocable” presencia. Arte y arquitectura se celebran, desde el trabajo del artista Fabio Flaks, quien desarrolla un panel artístico de mosaicos hidráulicos, ocupando toda la pared; rescatando la tradición muralista moderna de la arquitectura brasilera.

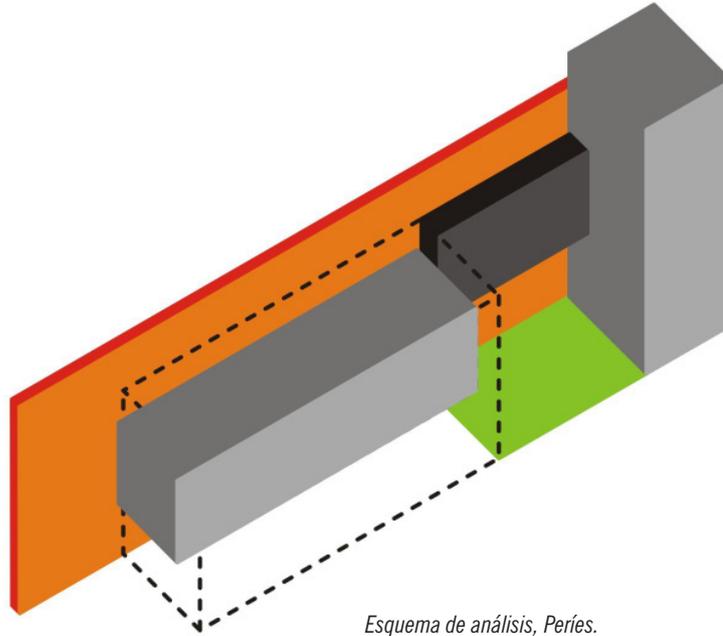
El muro se revela como autónomo, por momentos desligado de la casa (exento), al mismo tiempo que cualifica y delimita los espacios domésticos y el paisaje urbano. El mismo dirige los desplazamientos de los

habitantes. En el exterior, la puerta pierde presencia. Es el muro el que cumple el rol de establecer el ingreso, de direccionar, exhibiendo la interioridad en la propia calle.

2,5 CAJAS

La primera caja, suspendida en planta alta y revestida en aluminio, contiene los dormitorios. La segunda caja, al fondo del terreno, contiene la lavandería, el estudio y la circulación vertical. La sala de estar y la cocina, en planta baja, se desenvuelven en lo que interpretamos como una caja de dimensión “0,5”, porque no logra definirse completamente como caja. Su configuración responde a la voluntad intencionada de romper los límites del espacio arquitectónico, de desdibujar la caja. Este espacio atrapa especialmente la atención de la crítica porque no posee una envolvente propia, es el resultado de la combinación del muro, la caja suspendida, el jardín, la caja posterior, y el puente de circulación.

El área principal de la vivienda rompe los esquemas tradicionales de distribución tipológica. El ingreso se realiza por una zona de servicio —la cocina—, resolución condicionada por la estreches del terreno y, fundamentalmente, para propiciar la vinculación de la sala de estar con el espacio verde. El arquetipo suele cumplir un rol primordial en la estructuración de la cocina, al descender 75 cm su nivel, produciendo una



Esquema de análisis, Períes.

separación con el ingreso, diferenciada del suelo de la cocina; a modo de pasarela y vinculado al muro-mural. Con este recurso el acceso se desliga físicamente de la cocina, logrando valiosos artilugios de diseño para el equipamiento.

El espacio fluye premeditadamente. Los límites son alterados porque los arquetipos muro y techo se perciben como inconexos a causa de los cerramientos de vidrio. La pared exterior de la cocina, junto con la puerta de ingreso, es negada por su coloración negra y la incorporación del vidrio que la enlaza con el techo para trasla-



dar los límites del espacio al exterior, mediante la transparencia. En el lado opuesto de la sala, el espacio se prolonga al jardín por medio de puertas de vidrio retráctiles. Los materiales accionan sobre la distorsión de los límites con los brillos, reflejos, translucencias y transparencias. La luz, en el transcurso del día, también aporta a la disolución de los límites, ampliando y recortando el espacio; lo construye y por momentos lo inunda.

La materialidad del espacio apunta a una blanca extrema, producida por el piso de resina de poliuretano, las paredes de yeso, los mosaicos hidráulicos y el aluminio; provocando una atmósfera “esterilizada”. Los objetos, el mobiliario —de alto diseño—, las obras de arte y la vegetación, rompen la asepsia del espacio aportando color, textura, y calidez.

1 PUENTE

Las dos cajas se conectan por un puente apoyado sobre el muro-mural. Esta circulación recorre toda la casa, estableciendo conexiones físicas horizontales y conexiones visuales tanto verticales y horizontales como interiores y exteriores. El puentepasarela se convierte en un conector multifuncional. La materialidad de malla metálica origina las múltiples conexiones para el habitante, el cual adquiere la noción de continuidad espacial, al mismo tiempo que habilita flujos de aire, de sonidos y de luz natural, tamizando a esta última.

1 JARDÍN

La normativa sumada a la necesidad de iluminación y ventilación determina la generación y posición central del jardín. El patio, extremadamente estructurado, conformado por superficie de césped, bordes de piedra partida, estructura vertical con vegetación en uno de sus lados, y un árbol central —Pitanguero— que con el tiempo crecerá ocupando el espacio y aportando naturaleza a todos los niveles de la casa.

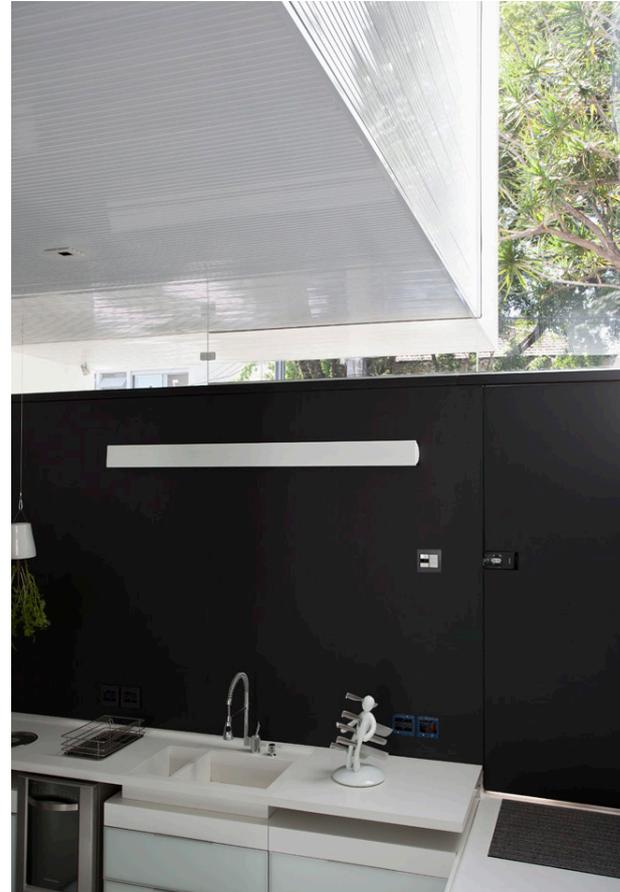
El jardín es el “oxigenador” de la vivienda y el conector de los espacios frontales y posteriores, también vinculado al puente que permite miradas verticales y obliga a traspasarlo en cada desplazamiento por la casa. Este patio de dimensión reducida, proporciona la conexión de los habitantes con la naturaleza, aprovechando al máximo el espacio disponible. El sistema de jardineras superpuestas concreta un jardín vertical en el que crecen numerosas variedades de plantas, cubriendo todo el plano medianero.

En la validación de la ecuación planteada para 4x30, nos enfrentamos a un proyecto que configura el espacio por sumatoria de elementos, una estrategia proyectual absolutamente tectónica. La propia tecnología constructiva en seco, también nos remite al mismo principio compositivo. Una serie de vigas metálicas cruzan el terreno y se apoyan en pilares empotrados en las pa-



redes laterales para resolver la estructura y permitir el montaje de todos los materiales estandarizados. “Los materiales usados son tan reciclables como la casa misma, la cual puede ser fácilmente adaptada a lo largo del tiempo o simplemente desmontada cuando sea necesario.”¹ Los “5,5” componentes proyectuales que reconocemos como esenciales y que componen nuestra ecuación, determinan la originalidad espacial de la obra, al mismo tiempo que se vuelven irremplazables.

Esta modalidad compositiva es reiterada en otros proyectos de los autores, aplicando especial interés y diseño a cada componente, incorporando el arte y la mixtura de materiales para construir atmosferas originales y arraigadas al estilo paulista contemporáneo —del recorte social al que pertenece—.



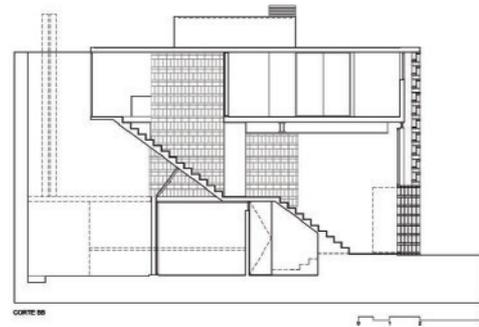
1 Extraído de la memoria de los autores.

LA REPRESENTACIÓN EN LOS PROCESOS DE GENERACIÓN ESPACIAL PARA EL HABITAR DOMÉSTICO CONTEMPORÁNEO

Silvina Barraud

Fragmento de la ponencia bajo el mismo nombre, publicada en el libro de actas del VI Congreso internacional de EGraFIA, 2016.

Este trabajo se enmarca en la investigación que se está llevando a cabo como parte de la tesis doctoral: *Procesos proyectuales de espacios domésticos para el habitar contemporáneo en Argentina* (el trabajo contó con beca de la Secretaría de Posgrado, UCC). La investigación propone un estudio sobre los procesos proyectuales de los espacios domésticos contemporáneos en acuerdo con los modos de habitar, analizados a través de una serie de casos ponderados como buenas prácticas por la crítica arquitectónica especializada, en los que la indispensable conciliación entre habitantes y espacios se concreta adecuadamente.



Casa de ladrillos, Ventura Virzi arquitectos, Argentina.

Como parte del estudio y análisis de los casos se abordan los **instrumentos operativos** que se producen durante el **proceso proyectual** para indagar en la potencial incidencia de los mismos en las respuestas habitacionales.

Los casos analizados coinciden, en su mayoría, en el empleo, durante las fases proyectuales, de las siguientes piezas gráficas: cortes-vistas, series secuenciales de secciones verticales, maquetas detalladas, diagramas y esquemas conceptuales como instrumentos primordiales del abordaje. En cuanto a la utilización de diagramas, son entendidos *como representaciones gráficas del curso de un proceso dinámico sintetizado mediante comprensión abstracción y simulaciones* (Diccionario Metápolis, Gausa y Guallart, 2001) Se supone que dichas representaciones gráficas contribuyen a la definición de espacios flexibles, adaptables, abiertos y variables.

El diagrama, por su parte, como herramienta proyectual permite asumir transformaciones durante el desarrollo del proceso, es más, favorece una concepción del proceso a partir de la noción de transformación.

Por otro lado, se deduce que a partir del empleo de piezas gráficas tales como secciones desde las instancias iniciales de búsqueda, la dimensión altura se presenta de manera inmediata, y esto favorece deter-

minadas lógicas operativas y reflexivas como la superposición, las articulaciones entre espacios de diversos niveles y el apilamiento, y además contribuye indirectamente a la consolidación urbana y a la enunciación de relaciones con el tejido existente y con la expresión contextual. También puede referirse a que las respuestas habitacionales definidas a partir de la segregación espacial en diversos niveles se ensaye gráficamente a partir de gradientes de privacidad.

Se entiende a la **gráfica** como **inherente** a la **concepción de los espacios arquitectónicos** y es por ello que se concibe a los **instrumentos gráficos** empleados como factores participantes activos de los procesos proyectuales, ya sea tanto en el campo profesional como en las instancias formativas, en lo que a la definición de algunas condiciones específicas del habitar respecta.

Puede señalarse que cada uno de ellos significa en la definición de posibilidades y condiciones de habitabilidad específicas, por lo cual se entiende a la elección del instrumento a emplear como decisión que incide en el proyecto y posteriormente en los espacios habitables resultantes del proceso.

Puede mencionarse a partir de lo enunciado algunos **instrumentos gráficos** que inciden directamente, por las operaciones y expresiones que los definen, en ciertas condiciones de habitabilidad:

DIAGRAMAS Y ESQUEMAS

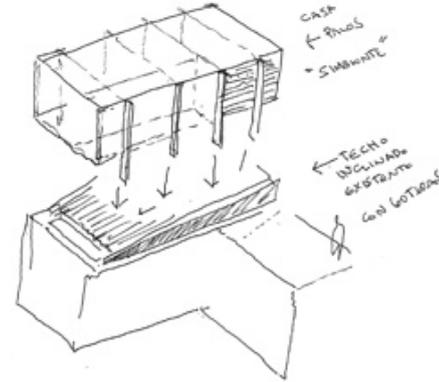
Los diagramas y esquemas, presentes desde las instancias iniciales de los procesos proyectuales, favorecen las búsquedas dinámicas y complejas que hacen posible la **interacción de variables** durante los **procesos proyectuales**. Tal como expresa Doberti (2014): “*la linealidad orientada del esquema no menciona el camino de vuelta: los proyectos inciden sobre el Habitar*”. (p.13). De ese modo se entienden como **representaciones gráficas del curso de un proceso dinámico sintetizado** mediante comprensión, abstracción y simulaciones, tal como expone el Diccionario Metápolis (Gausa y Guallart, 2001).

Por otro lado, Martínez López, V y Puebla Pons, J (2007, p. 280) refieren también a que los diagramas **prefiguran** las **condiciones e interconectan** de manera gráfica todos los **factores** que influyen simultáneamente en el proyecto.

En la propuesta de la casa Palos los esquemas iniciales refieren a la noción de interacción entre espacios diversos que cuentan con diferentes condiciones de habitabilidad (abiertos/ cerrados/ cubiertos/ descubiertos).

CORTES SECUENCIALES

Los cortes secuenciales/secciones cinemáticas, también llamados **cortes cinemáticos**, establecen orden,



Esquema propuesta material casa Palos, técnica manual, AToT arquitectos.

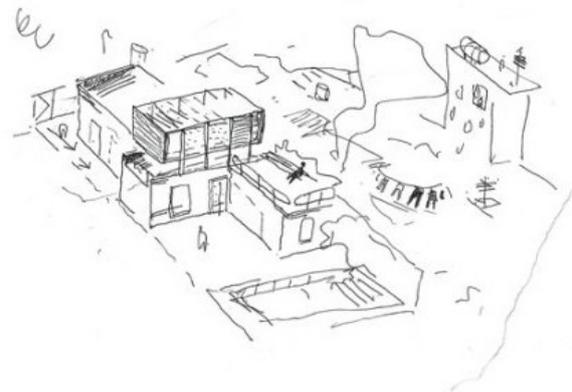
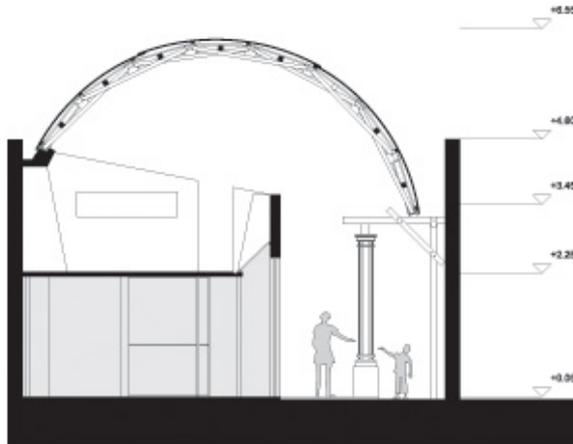


Diagrama de relaciones casa Palos, técnica manual, AToT arquitectos.

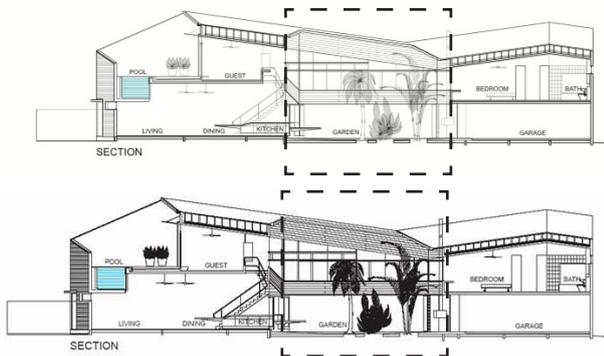
al plantearse como **estructuras rítmicas** (Peries, 2011). Estos cortes se caracterizan por favorecer el estudio de **relaciones** entre los espacios de manera secuencial, con cambios en los movimientos y en las aceleraciones. En el caso de la casa Umbráculo la propuesta manifiesta el desarrollo del proyecto a partir de estos instrumentos operativos. El espacio es concebido a partir de cortes cinemáticos, lo que se evidencia con la incorporación del muro orgánico que se incorpora a la arquitectura preexistente.



Casa Umbráculo, Casa Gertopan / Javier Corvalán + Laboratorio de Arquitectura.

CORTES-VISTAS

Los cortes-vistas son entendidos como instrumentos operativos que favorecen el estudio y la definición material adecuados. En el caso de la casa Fatia se abordan la indagación y resolución material según demandas específicas de habitabilidad. Tal como expresa Roth: El espacio queda determinado por su altura, para la que nuestra **percepción espacial** es muy sensible. (1997, p.64). Los autores de la casa Fatia estudian por medio de estos instrumentos gráficos operativos, las relaciones particulares entre espacios interiores y espacios exteriores que caracteriza al modo de vida de los habitantes de Porto Alegre. Los cortes manifiestan esa preocupación que emerge de demandas contextuales y de los modos de habitar particulares del grupo de convivencia, una pareja joven con niños muy pequeños, que pretende conjugar en una situación urbana una especie de oasis natural. Los límites se precisan materialmente a partir del estudio y la generación de espacios por medio de estos instrumentos operativos.



Cortes de casa Fatia, Procter-Rihl.



Fotografías de maqueta detallada. Casa de ladrillos, Ventura Virzi arquitectos.

MAQUETAS DETALLADAS

Las **maquetas detalladas** aportan la posibilidad de un estudio minucioso de las condiciones materiales de las propuestas. En el caso de la Casa de ladrillos, el filtro a la calle se desarrolla detalladamente en la maqueta y de ese modo se estudia la relación de la luz natural con cada uno de los espacios interiores. También la maqueta posibilita el estudio simultáneo de los diferentes espacios y de las relaciones entre los distintos niveles.

CONCLUSIONES

Se concluye, hasta el momento, que los instrumentos gráficos que expresan las **ideas e intenciones** específicas de los proyectistas y **que refieren a la arquitectura como soporte de historias de la vida cotidiana**, enriquecen los procesos proyectuales, porque incorporan variables relativas a la **habitabilidad**, tales como la **temporalidad**.

Además, se entiende, que en cuanto a instrumentos coherentes con los procesos proyectuales de espacios domésticos contemporáneos, las plantas como piezas gráficas de búsqueda y exploración, son recursos poco dinámicos para la aproximación a la expresión de los modos de vida. Tal como expresa Roth (1997, p.64) no vivimos en superficies, sino en espacios.

En cuanto a la investigación, se propone afrontar, en las próximas etapas del trabajo, otras cuestiones referidas a la expresión, sobre todo en las instancias formativas. Como parte de esos abordajes, se plantea la incorporación de recursos de comunicación gráfica tales como el cómic, y otras herramientas por ejemplo los videojuegos, que incluyen ciertas lógicas pertinentes al movimiento de los habitantes, como también al dinamismo de sus acciones, para de ese modo expresar lo que acontece durante periodos diarios o semanales en los espacios domésticos.

Referencias bibliográficas

- Gausa; M. Y Guallart, V. (2001) *Diccionario Metápolis arquitectura avanzada*. Barcelona: Actar.
- Peries, L. (2011). *Miradas proyectuales. Complejidad y representación en el diseño urbano-arquitectónico*. Buenos Aires: Nobuko.
- Martínez López, V Y Puebla Pons, J. (2007). *Diagramas digitales y comunicación visual en arquitectura*. Actas de SiGRAdi. pp. 280-284.
- Roth, J. (1997). *Dos casas de le Corbusier y Pierre Jeanerret*. Valencia. Artes gráficas Soler.

ENTREVISTA A CÉSAR AUGUSTO NASELLI

por Omar Paris

Artículo publicado en 30-60 Cuaderno latinoamericano de arquitectura N° 5, 2005. con la autorización del editor.

Llegué diez minutos antes al lugar de la cita, el lobby de uno de los hoteles diseñados por el arquitecto Togo Díaz en la ciudad de Córdoba. Allí encontré a César Naselli “sobre” su bitácora escribiendo. Esta es una imagen habitual. Digo, la de ver a Cesar escribiendo en alguna de sus oficinas alternativas ubicadas en sitios donde la calidad del diseño se siente. Mientras comíamos un pastel de manzana comenzamos a grabar...

O.P. Empecemos con una hipótesis, ¿te parece?: En su sustancia material la arquitectura tiene la posibilidad de reflejar un momento, el espíritu de su tiempo. De esta manera la materia se convierte en uno de los componentes insustituibles de la arquitectura.

C.N. ¿Y qué es lo que querés saber? ¿Qué me querés preguntar?

O.P. ¿Qué es la materia y cuál es su rol en el proceso de diseño? ¿Cuál es la visión desde tu actividad de Director del Instituto de Diseño desde hace 15 años?

C.N. Menuda pregunta. Te voy a decir lo que creo, desde el punto de vista del diseño como lo entiendo yo y del diseño tal como se lo practica en el ID¹. Puede no coincidir con ideas científicas pero en relación a lo pragmático y a su rol en el proyecto de arquitectura -que también es producto de la escuela filosófica antigua, Platón, Aristóteles y compañía y también Heidegger, porque se mete con estas cosas- para mí sería todo aquello de que están hechas las cosas tangibles e intangibles, corpóreas o incorpóreas pero con identidad o existencia real o irreal.

O.P. Real o irreal...

C.N. La cuestión es que todo objeto, toda cosa, real o irreal, que tiene identidad, es una construcción material, porque es algo que yo puedo reconocer en la realidad tal como yo imagino que es la realidad. Digo tangible, porque nosotros asimilamos la materia con aquello que puedo tocar y nos ofrece resistencia (golpea la mesa). Pero hay cosas que son intangibles como la música y también tiene materia: el sonido. Y eso es lo que adquiere forma y es intangible o el famoso espacio en arquitectura. El espacio toma forma, por lo tanto tiene alguna materia.

O.P. La cosa se empieza a complejizar...

1 Instituto de Diseño, Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

C.N. Entonces... materia es todo aquello que es susceptible de adquirir forma y esto porque la materia sin forma es incomprensible. Es decir yo no entiendo la cerámica si no es a través de un objeto como esta taza, hecha de cerámica, pero la cerámica entendida como la materia que crea objetos, en sí misma es inasible o una cosa informe y por lo tanto no tiene identidad para nosotros. La materia sin forma es incomprensible para el intelecto humano y la forma para ser perceptible debe materializarse. Es decir, fijate vos, que un cubo para ser perceptible tiene que ser un cubo de algo y sino tengo que recurrir a una abstracción que es la geometría para que lo pueda percibir, pero ya lo estoy materializando a través de un dibujo. ¿Te das cuenta? Es de Aristóteles lo que estoy diciendo, mal dicho pero es así (risas).

O.P. ¿Qué nos podés decir de la relación entre la materia y los materiales?

C.N. La materia es distinta de los materiales. En la facultad de arquitectura, siempre estamos hablando de los materiales y jamás de la materia. Fijate vos que el material es una forma culturalizada, es una sustancia culturalizada en dirección a tectonizarse. Qué frase, ¿no? Es decir, a servir a construir objetos artificiales con realidad para la comprensión humana en el tiempo y en el espacio. La diferencia está clara, una cosa es madera y otra cosa es tablón. El tablón es una geo-

metría técnico constructiva que se le ha dado a una materialidad que llamamos madera. Son cosas muy distintas pero que tienen su coexistencia porque a la madera la percibo como tablón, como rollizo, como escama, como astilla. Siempre está unida a una forma.

Estas entidades materias y materiales coexisten en el mismo objeto con sus propiedades específicas que debieran dialogar y coordinarse en el diseño. Por ejemplo, una cosa es el ladrillo y otra cosa es la tierra cocida o cerámica y tienen propiedades distintas. El ladrillo es una geometría apilable, tratable, tiene sus leyes y no se las podés cambiar. Leyes debidas a la combinabilidad geométrica. Fundamentalmente su ley es la combinabilidad y la tierra cocida puede moldearse, desgranarse, esculpirse. Tiene otras posibilidades que no tiene el ladrillo, pero coexisten en la misma entidad. Te puedo dar un ejemplo: esta mesa. La han pensado como material y como geometría, un círculo como plano de apoyo y estos paralelepípedos que son las patas. Están pensadas como geometría pero como madera no. Mirá todas las vetas todas las direcciones están cortadas por el borde, no la han mirado como madera. Hay una ley perceptual gestáltica que todo lo que se corta por el campo visual tiende a expandirse. Acá hay una tensión, hay algo que está negado. Por eso a veces uno mira ciertos diseños y no sabe por qué son tan molestos.... hay violencia. Violencia contra la materia,

es decir, si deseo tener una configuración circular, tal vez no la deba hacer de madera o la deba hacer de una madera que dialogue con esta configuración.

O.P. O cortarla en rodajas, para que quede concéntrico...

C.N. Eso, hay que dialogar ¿Por qué no arrugar un papel? Porque el papel quiere ser liso. Le destruyo esa voluntad de ser, si lo abollo, lo arrugo bajo ciertas seducciones de líneas estéticas y literatura, puedo encontrar que todas esas texturas sean agradables. Pero para mí es tan agradable como un brazo fracturado y con fractura expuesta (risas).

Va contra la naturaleza de las cosas, de la hoja que es el material y de la sustancia que es el papel. La hoja quiere ser un rectángulo liso, no quiere ser un bollo y además pierde su utilidad y la sustancia tal como está hecha de una enorme sutileza, se ondula, es flexible, pero cuando empieza a marcarse (mientras realiza acciones -pliegues, arrugas- a una hoja de papel) se transforma en un papelito que ha sido desconsiderado: “mirá como me han arruinado mi perfección figurativa”, dice. Porque además hay que buscar la perfección... preguntale a alguien si quiere ser imperfecto y vas a ver que te contesta que no...

Al lado de eso hay muchas otras cosas como la voluntad de ser de las materias y del material. Un tablón que

quiere ser ¿un nudo? No, quiere ser una línea. Miralo a Rem Koolhaas tratando de armar con madera cosas que la madera no quiere y no puede... un ejemplo inverso es cómo los jesuitas trabajaron la iglesia de la Compañía en Córdoba donde la madera que resiste los esfuerzos del coro lo hace de una manera natural.

Tal vez porque somos demasiado “practicones” y eso de la materia es sólo para los artistas y los materiales para los constructores, puede ser una razón por lo que esas distinciones no se hacen nunca en nuestros planes de estudio y los tecnólogos van directamente al material. Tienen razón, ¡es construcción!, pero además estamos hablando de lo que en el triángulo vitruviano se llama venustas, que va en relación con la utilidad: porque a una cosa desagradable yo no la uso, es ajena a mí.

O.P. ¿Y qué propiedades deberíamos tener en cuenta desde el punto de vista del diseño?

C.N. Lo que en filosofía antigua se llama preexistencias. Son existencias previas que vienen con algo, las cuales pretendemos utilizar para que tengan, a lo mejor, otra existencia y se conviertan en un objeto funcional, en un edificio, una casa, en un concierto. Esos contenidos que tiene la materia son un riquísimo acervo matérico natural para el diseño.

Después de haber transitado con la geología de la mano de la geóloga y artista Silvana Bertolino² he des-

cubierto preexistencias según el tipo de materia en relación a la constitución y la estructura específica.

Con ella estamos viendo el tema de los minerales que son sustancias químicas que se organizan por toda una serie de factores de este globo terráqueo de una manera absolutamente dinámica y móvil. Por algo dicen que es un ser vivo.

Hay todo un contenido que es la propia estructura de la materia. Desde el punto de vista microscópico y el macroscópico. En este te empiezan a aparecer cosas tales como la ordenación de capas, enlaces, fibras, tejidos, tramas, según la materia que sea —rugosidades, granos, etc.— y eso también es un material, es algo que identifica. Ahí tenemos otro tipo de contenido, tejidos. Después hablamos del tejido urbano, de las redes, que son macro tejidos. ¿De dónde sale la idea de tejido? Toda la naturaleza la tiene desde su profunda intimidad, una de las tantas formas que están en la pre-existencia y de alguna manera estamos percibiéndolas y teniendo en cuenta.

Otra cosa de los contenidos que hay ahí dentro son las formas que te da la sustancia. Esta tiene ideas. La idea de capas ¿de dónde sale? ¿De dónde viene que las cosas tienen capas? Fijate vos... la complejidad en el mundo mineral, las sustancias puras se congregan o se formalizan en cristales, con geometrías platóni-

cas y además se definen por fuerzas contextuales que han presionados esos minerales fluidos o en estado de fusión como si estuvieran en moldes. Eso es contextualización, utilizar la información que me da el medio donde estoy inserto.

La materia tiene una ordenación macroscópica que es la geometría y después una voluntad de ser, quiere ser algo. Tiene una voluntad de actuar. El que entiende muy bien esas cosas es Calatrava: sabe cómo tiene y puede actuar. Aprovecha eso. Por eso mira la naturaleza, mira los animales y demás y descubre que las configuraciones responden perfectamente a acciones. Descubre la estructura como movimiento. Es importante conocer las propiedades, la infinidad de posibilidades que tiene manteniendo su identidad. Hay otras cosas que están contenidas también en la materia, que son figuras concretas. Lo que decía Miguel Ángel Buonarrotti: que él sacaba lo que sobraba y hacía emerger lo que estaba adentro. Si vos mirás las esculturas inconclusas, que alguien discute que son inconclusas, y que están hechas ex-profeso, vas a ver que el método de trabajar es distinto a quien hace un dibujo previo de una figura, sino que ha comenzado escarbando y le ha aparecido una pierna o no sé qué y la continua.

2 *Silvana Bertolino es Profesora Invitada en el Instituto de Diseño.*

O.P. Él está buscando figuras humanas, nosotros figuras arquitectónicas.

C.N. Está buscando figuras humanas, pero está buscando las que le sugiere la materia. La que yo tengo acá adentro (y se señala la cabeza). ¿Te acordás del ejemplo de la caña y la flauta que da Antonio Marina³?

O.P. La flauta está y no está....

C.N. Hay que saber verla en la caña. Concretamente no está, pero tiene cosas que a alguien le sugirió la posibilidad. La invención o descubrimiento, en realidad, es encontrarle las posibilidades que tiene la materia. Hay figuraciones contenidas a mi modo de ver y algunas otras preexistencias, como esencias, ideas contenidas... serenidad, rudeza, paz, violencia, que sé yo... según lo que tenga la materia.

Hay contenidos en la materia que son un material inmenso para el diseño que, por la práctica que conozco, está reducida solamente al orden geométrico. Toda la arquitectura está limitada a la geometría. Te hacen un rectángulo y te dicen que es una pared... y encima blanco...

O.P. Esa falta de materia que tiene la geometría por abstraerse de la realidad...

C.N. Falta la materia que configura de forma específica. La palabra muro que es tan contundente, está

sugiriendo un objeto distinto de esos papelitos que llamamos paredes y que ni siquiera los llamamos muros. Tenemos una arquitectura bastante parecida al cartón, porque además al trabajar con maquetas estamos trabajando con cartón... entonces no se extrañen que la arquitectura parezca cartón (risas). Cartón pegado en el cual el hormigón no tiene nada que ver aunque materialmente sea de hormigón.

Entre otras cosas no es fácil, en el aprendizaje de la arquitectura, que el estudiante materialice su diseño. Por eso me parecen bien esas cátedras de tecnología donde les hacen construir a los estudiantes aunque sea un cimiento, una pared, por lo menos para entrar en eso. Si no en líneas generales, lo experimentamos sólo a través de abstracciones. Y de la misma manera vemos un terreno, un lote como una entidad abstracta de dominio o propiedad. Se lo confunde con la realidad del suelo. No te extraña por qué se desmonta, se aplana, se destruyen las características de identidad que tiene la topografía del lugar para meter la torta ahí arriba.

¿Qué entenderán por integración y respeto al paisaje, no? No se ve la topografía ni las posibilidades formales.

O.P. ¿Topografía como material?

3 Haciendo referencia al filósofo y escritor polifacético José Antonio Marina.

C.N. La topografía es un material dentro del cual hay materias: tierra, roca, piedra, árbol... Desde ese punto de vista estoy estudiando el paisaje, para encontrar materiales para una arquitectura apropiada.

O.P. Es decir, si yo conozco la materia, conozco sus órdenes y sus cualidades, debería ser sensible para ver lo que nos está sugiriendo, que formas están allí.

C.N. Sugiriendo y cómo las utilizás. De la misma manera que la lana, el hilo, la seda, trabajadores textiles y a los diseñadores les están sugiriendo prendas, ideas. A algunos no, vos mirás el mamarracho que hacen y te das cuenta que no escuchó. ¿Cómo cortó esa tela de una manera distinta a la que sugiere su trama? Pero el que realmente la conoce, hace con el corte una pieza perfecta, que además tiene relación con un soporte que es el cuerpo. Fijate vos que el material ahí es el cuerpo, la materia es la tela, cuando las dos se amoldan hacen un vestido perfecto, cuando forman una sola entidad. Cuando la tela acompaña el movimiento de un cuerpo, no es cuestión de agregarle cosas y rulos.

Cada materia tiene una forma, y cada forma tiene una materia que le es específica. Cuando junto ambas, me va a salir algo de mucho más valor en el diseño.

Una vez Marina Waisman me contó de una charla con el filósofo español Xavier de Ventós sobre Peter Eisenman. Estaban divirtiéndose de la ingenuidad de transfe-

rir formas lingüísticas directamente a formas construidas, y dijo Xavier: “y bueno, si le sirve está bien, si le da buenos resultados es suficiente”.

Uno dice cosas que pueden no coincidir con la teoría cultural sobre el tema pero mis años de experiencia demuestran que sirve.

ÓRDENES GEOMÉTRICOS COMPLEJOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE TRAZADOS REGULADORES

Lucas Perías

Resumen

La ponencia corresponde a la producción del proyecto de investigación “Los órdenes geométricos complejos en la generación de la forma arquitectónica contemporánea” desarrollado en el marco de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Cátedra Morfología 2B. El proyecto cuenta con subsidio de la SeCyT – UNC y el equipo está integrado por: S. Barraud, N. Colombano, A. Coria, L. Cuevas y M. Scully, bajo la dirección de quien suscribe.

La investigación estudia la generación de formas arquitectónicas sustentada en órdenes geométricos

complejos, desde la sistematización pormenorizada de alternativas posibles, como categorías estandarizadas, para su aplicación en la configuración morfológica. Nos referimos a la posibilidad concreta de realizar la identificación y clasificación de órdenes geométricos aplicados y/o transferibles a la arquitectura contemporánea.

El trabajo es planteado en relación directa con las prácticas de enseñanza y aprendizaje. La propuesta pretende aunar investigación y enseñanza como una oportunidad de acción conjunta para el desarrollo del conocimiento y su potencial retroalimentación.

Como resultado principal de la investigación se plantea la producción de un inventario de casos contemporáneos y la organización de la diversidad de tipos geométricos reconocibles, proponiendo un esquema de categorización, a partir de la determinación de los principios de cada tipo.

Introducción

Encontrar el orden de las formas naturales está en la esencia de la geometría misma. La geometría es una interpretación humana de la naturaleza, un modo artificial de simplificar y comprender la realidad. Quaroni manifiesta que el raciocinio humano, al estudiar los procesos de crecimiento animal, vegetal y mineral “... ha sido capaz de “reconocer” ciertas formas sim-

ples, hallando relaciones particulares entre ellas y en el interior de ellas, es decir, construyendo los sistemas de lógica matemática que se llaman geometrías” (1977, p. 139). En los campos del diseño, el procedimiento analítico de la forma natural para derivar en esquemas o figuras geométricas se invierte, porque generalmente los procesos proyectuales se inician desde la geometría como herramienta para producir formas.

Alsina y Trillas plantean que “La geometría forma parte de la Sintáctica de la Arquitectura y le ha aportado técnicas notables para describir, comunicar y calcular, que no deben confundirse con el resultado final” (1984, p. 16). La sintaxis gramatical es definida como la coordinación y secuencia de los elementos que componen un lenguaje, las relaciones, reglas y principios que dirigen la combinatoria de constituyentes —las palabras o morfemas y sus secuencias—. Desde principios del siglo XIX se reconoce la relación entre sintaxis lingüística y sintaxis arquitectónica en la teoría de Durand sobre la composición por partes, que determina a la propia composición como sintaxis, siguiendo reglas análogas a las de la lingüística. Si nos referimos al lenguaje arquitectónico, las funciones sintácticas —las relaciones de combinación y ordenación— estarían reguladas por la geometría. Pero la geometría en arquitectura por sí sola no produce nada, tiene que ser concretada en forma y materializada.

El orden geométrico habilita y arbitra la generación de la forma, un planteamiento que siempre ha sido un tópico fundamental en todos los campos del diseño y durante los distintos periodos históricos. Sobre este tema abunda la literatura especializada, como por ejemplo los trabajos de Gombrich (1979), Ghyka (1983), Doczi (1996), Elam (2001) o Español (2001). En algunos casos se trata de estudios con carácter técnico en relación a la matemática y en otros priman los análisis de productos del diseño o el arte, e incluso de formas naturales. La clave común de estos antecedentes se encuentra en el tratado de lógicas y principios geométricos de índole clásico o euclidiano. En 2006, Borja Ferrater publica “Sincronizar la geometría: fuentes ideográficas”, incluyendo el capítulo “Geometría en el tiempo”, en el que se edita una antología de proyectos arquitectónicos enmarcados entre la segunda y última década del siglo XX, con aquellos casos que proponen geometrías alternativas sobre los postulados de la arquitectura moderna. Redes, mallas, pliegues, retículas, superficies regladas y desarrollables, algoritmos y sistemas paramétricos constituyen el catálogo. Esquemas, diagramas o trazados geométricos precisos aparecen como componentes clave y disparadores de las propuestas. Los trazados reguladores se detectan como una constante en el diseño urbano-arquitectónico, en múltiples periodos históricos. El Palacio de Versalles y sus jardines (1661-1692),

por ejemplo, reflejan una regularidad compositiva con particiones espaciales y ejes visuales estrictamente definidos —característicos del diseño renacentista—, derivado de un trazado de líneas y figuras geométricas euclidianas. Bernard Tschumi propone múltiples capas de información con un orden en niveles superpuestos y relacionados, para generar el trazado del parque de La Villette (1982). En propuestas más actuales como la Terminal de Yokohama de FOA, también puede identificarse el empleo de trazados geométricos como una práctica vigente y necesaria para aportar rigurosidad geométrica al diseño arquitectónico. Las formas complejas de los proyectos incluidos en la era digital¹ parecieran ser aleatorias a simple vista, sin embargo, existen profundos y rigurosos estudios geométricos sobre los que se sustentan estas prácticas proyectuales.

En los proyectos contemporáneos —en términos generales—, los trazados derivan del estudio del entorno construido o de la ciudad misma, a modo de “entretejido”, y también de analogías o imitación de formas o sistemas de la naturaleza. En los casos estudiados detectamos el trabajo con **tramas, redes, teselas** planteadas como estructuras de repetición (regulares, semirregulares o irregulares) y la posibilidad de realizar deformaciones topológicas y superposiciones — como capas de información—. También la traducción de órdenes perceptuales interpretados como sistemas

de flujos o movimientos y representados en líneas de **trayectorias**.

Todas estas estrategias proyectuales implican recursos alternativos y válidos para construir los trazados geométricos complejos que accionan y regulan la generación morfológica. A continuación presentamos los cuatro tipos de estructuras geométricas estudiadas.

Tramas

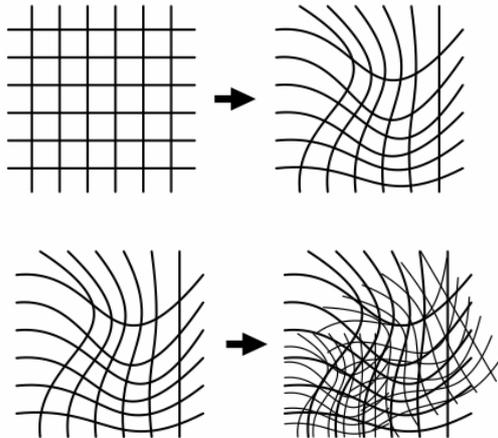
Las tramas geométricas se hacen presentes en el entrecruzamiento de líneas, que en una dimensión material pueden corresponder a los hilos que se cruzan para formar un textil. Claro que en las tramas por sí mismas no hay complejidad, pero detectamos dos modos operativos para la generación de trazados complejos: la distorsión y el *scaling* (escalando), dado que una estructura geométrica de trama puede ser alterada o combinada con otras tramas.

La **distorsión** entendida como alteración, deformación, distensión o estiramiento que se produce en las líneas que constituyen una trama, como si se tratara de entidades elásticas y flexibles, con el sentido de

1 La gran producción data de la década del noventa a la actualidad, periodo coincidente con la introducción masiva de los medios digitales como herramientas operacionales en el proceso proyectual y, posteriormente, en la construcción arquitectónica desde la fabricación digital.

producir complejidad geométrica. Un ejercicio análogo a las exploraciones gráficas realizadas por Durero, a principio del siglo XVI, sobre la deformación cartesiana de la fisonomía animal.

El **scaling** es un proceso desarrollado por Eisenman, en los años setenta del siglo pasado, que consiste en la superposición de tramas con variaciones de escala y posibles rotaciones o desplazamientos. Este proceso es flexible y busca romper con los órdenes clásicos y fragmentar la ortogonalidad.



Distorsión de trama y scaling de tramas

Teselado

Un **teselado** —o teselación— es un conjunto de teselas —figuras pequeñas— que subdividen o cubren un plano, sin producir superposiciones ni dejar espacios libres. El trabajo con teselas tiene orígenes muy remotos, tanto en técnicas de mosaicos cerámicos como en textiles. En la naturaleza se las puede identificar en estructuras vegetales y en anidaciones animales, como por ejemplo, los panales de teselación hexagonal de las colmenas.

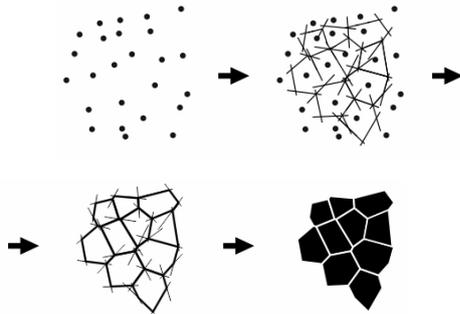
En la matemática, los teselados simples, regulares o monoédricos se producen por la repetición de polígonos iguales y las teselaciones semirregulares o no uniformes se producen por la combinación de más de un tipo de polígono. Con el transcurso de la historia, en el campo matemático, aparecen estructuras más complejas como por ejemplo: La teselación de Voderberg² es la primera en construirse como sistema espiral, a partir de un polígono irregular de 9 lados (eneágono). La teselación de Penrose³ opera con dos figuras y simetría rotacional, sin producir repeticiones periódicas, superando los patrones repetidos simples.

² Propuesta del matemático Heinz Voderberg planteada en 1936.

³ Propuesta del físico matemático Roger Penrose desarrollada en la década de los 70, en el siglo pasado.

Cuando los teselados se integran con figuras triangulares aparece el diagrama de Voronoi o la teselación de Dirichlet.⁴ Ambas técnicas subdividen un plano en regiones o celdas. El teselado se construye por interpolación de puntos y trazando las mediatrices de los segmentos conectores. Las intersecciones de las mediatrices determinan una serie de polígonos como particiones del plano, de manera que el perímetro de las celdas sea equidistante a los puntos circundantes.

También para las teselas triangulares se emplea el método de triangulación de Delaunay.⁵ Esta técnica generativa maximiza el ángulo mínimo de todos los triángulos que generan la estructura triangular y tiende a evitar las figuras obtusángulas.⁶



Redes

Otras alternativas para la generación de trazados geométricos la encontramos en las redes. Se trata de estructuras de orden topológico que vinculan nodos con conexiones no jerárquicas. El interés en las redes y en diversos contextos de conocimiento, se desarrolla desde hace varias décadas con la atención en los sistemas complejos. Tal como lo propone Strogatz (2001), las redes plantean las siguientes características: complejidad estructural; evolución o cambio en el tiempo; diversidad de nodos; diversidad de conexiones; alinealidad; metacomplejidad —cuando la dinámica de los nodos afecta a la fuerza de la conexión—.

Baran⁷ idea los fundamentos de las redes de comunicación, al desarrollar un sistema de comunicaciones topológico para la defensa militar norteamericana. El autor propone tres alternativas de red partiendo de la misma cantidad de nodos y estableciendo distintas estructuras, derivadas de las diversas posibilidades

⁴ Métodos desarrollados por los matemáticos Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet en 1850 y Georgy Feodosevich Voronoy en 1908.

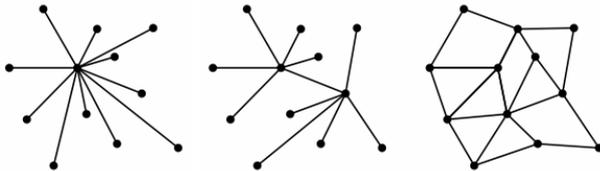
⁵ Boris Nikolaevich Delaunay desarrolla su teoría geométrica a partir de 1934.

⁶ Triángulo que tiene un ángulo obtuso: es decir, que mide más de 90°.

⁷ Fundamentos desarrollados por el ingeniero Paul Baran en 1964, estudios similares son desarrollados por Donald Davies y Leonard Kleinrock.

de conexión: la red centralizada, en la que los nodos se conectan a través de un único nodo central; la red descentralizada, en la que se replica la estructura centralizada en varias redes menores y conectadas; la red distribuida, en la que todos los nodos están conectados, desapareciendo los nodos centrales.

Otra opción para la construcción de redes, a partir de conjuntos arbitrario de puntos, la encontramos también en el método de triangulación de Delaunay, reseñando en el apartado de teselados.



Estructuras de red de Baran: centralizada, descentralizada, distribuida.

Trayectorias

Cuando la geometría deja de considerarse estática y se atiende al movimiento y el crecimiento entran en acción las estructuras dinámicas. La parábola, por ejemplo, surge a partir de la observación de Galileo (1602) sobre la trayectoria descrita por el lanzamiento de un

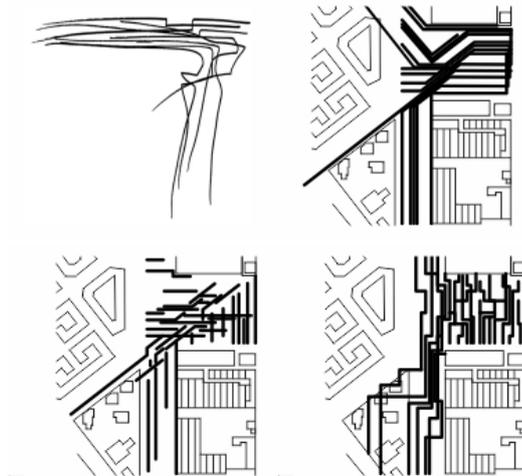
objeto. Y una curva sinusoidal se interpreta como una proyección en el plano del camino de un punto moviéndose alrededor de un círculo.

En el campo de la naturaleza, la migración animal puede ser definida como el desplazamiento periódico de individuos migrantes de un hábitat a otro. La conducta colectiva de grandes manadas, bandadas, cardúmenes o enjambres, entre otros tipos de especies, describen distintos patrones migratorios. Estos patrones pueden ser sintetizados en diagramas geométricos —cuestiones ampliamente estudiadas y descritas por los etólogos— .

También en los sistemas naturales de ramificación se reconocen diagramas geométricos. Las estructuras de los vegetales, los ríos, los relámpagos o las vías vasculares, operan con progresiones simples para producir estructuras complejas. El ejemplo característico es la convergencia de tres arroyos formando una corriente, tres corrientes un afluente y tres afluentes un río. Estas estructuras operan tanto por dispersión como concentración y cualquier parte de cualquier dimensión siempre será superada en número por la siguiente dimensión más pequeña.

En arquitectura la propuesta de Hadid,⁸ en su discurso teórico, reitera los conceptos de campos de flujos, líneas de fuerzas, sistemas y secuencias de despla-

zamientos. Además, estudia las pautas de desplazamiento generadas por los sistemas de automóviles, de trenes, de bicicletas y de peatones en los espacios urbanos; cada uno de ellos con sus propias trayectorias que son traducidas a esquemas gráficos. Estos registros iniciales adquieren, durante el proceso de ideación, definición y precisión geométrica, y así se convierten en trazados reguladores que permiten desarrollar la configuración formal.



Conclusión

A partir de los conceptos generales expuestos y los casos reseñados, y con la intención de ordenar la información en un sentido didáctico y orientado a la enseñanza de la morfología arquitectónica, definimos el mapa síntesis que presentamos y explicamos a continuación. Para precisar y adoptar una terminología uniforme respecto de las alternativas reconocidas anteriormente, acompañamos la argumentación con un glosario.

En el desarrollo de la investigación determinamos tres tipos de unidades geométricas elementales, los que denominamos **COMPONENTES**, estos son:

Punto: unidad geométrica abstracta sin dimensión.

Línea: unidad geométrica unidimensional.

Plano: unidad geométrica bidimensional y superficial.

Estos componentes pueden establecer conexiones o unirse de determinado modo específico dando por resultado una estructura geométrica. Las **RELACIONES** entre componentes son:

Enlace: unión o conexión de puntos que genera una estructura.

Cruce: intersección de líneas que genera una estructura.

Adyacencia: aproximación de planos que genera una estructura.

La selección o generación de estos tipos de estructuras desencadena en la construcción de TRAZADOS reguladores. Los trazados son una estructura geométrica con determinada lógica organizativa y procedimental. Se pueden reconocer diversos tipos de trazados según el tipo de estructura de la que provenga y de las acciones procedimentales que se apliquen. En esta investigación estudiamos seis tipos de trazados:

Distorsión: desequilibrio o torsión de las líneas que integran una trama para generar trazados complejos, derivado de los estudios de Durero (aprox. 1500).

Scaling (escalando): ampliación y/o reducción de tramas superpuestas con posibles desplazamientos para generar trazados complejos, derivado de los estudios de Eisenman (1969).

Distribución: unión de puntos por enlaces para generar trazados complejos de redes, derivado de los estudios de Barán sobre las redes de comunicación (1964).

Triangulación: unión de tres puntos por enlaces o unión de planos triangulares por adyacencia para generar trazados complejos de redes o teselas, derivado del procedimiento de Delauney (1934).

Regionalización: circunscripción de los planos que generan un trazado teselar complejo, derivado del procedimiento de Voronoi (1908).

Fluxión: sucesión de puntos que fluyen en el espacio y definen trayectorias para generar trazados complejos, derivado de los conceptos de Hadid (1992).

En la definición de cada tipo de trazado incorporamos un autor referente, dado que la operación geométrica con la que se interviene o la lógica organizativa deriva del trabajo de esos autores.

Los procesos de tridimensionalización de estos tipos de trazados complejos, para la generación de formas arquitectónicas, son explorados en esta misma investigación y su exposición queda pendiente para un próximo escrito.

Referencias bibliográficas:

Alsina, C. y Trillas, E. (1984). Lecciones de álgebra y geometría para estudiantes de arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili.

Baran, P. (1964). On distributed communications: I. Introduction to distributed communications networks. Santa Monica: Rand Corporation.

Doczi, G. (1996). El poder de los límites: proporciones armónicas en la naturaleza, el arte y la arquitectura (Trad. A. Vucetich). Buenos Aires: Troquel.

Elam, K. (2001). Geometry of design. New York: Princeton Architectural Press.

Español, J. (2001). El orden frágil de la arquitectura.

Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos. Ferrater, B. (2006). *Sincronizar la geometría: fuentes ideográficas*. Barcelona: Actar.

Ghyka, M. (1983). *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes* (Trad. J. Bosch Bousquet). Barcelona: Poseidón.

Gombrich, E. H. (1979/1999). *El sentido del orden* (Trad. E. Rimbau i Saurí). Madrid: Debate.

Quaroni, L. (1987). *La geometría de la arquitectura*. En L. Quaroni, *Proyectar un edificio: ocho lecciones de arquitectura*, 134-158. Madrid: Xarait.

Strogatz, S. (2001). *Explorando las redes complejas* (Trad. M. Barahona). *Fisuras de la cultura contemporánea*, 125-145.

TRAMAS: VARIACIÓN Y SCALING

Alvaro Coria, Mariana Scully

Fragmento de la ponencia: Tramas: variación y scaling, en la generación de la forma arquitectónica contemporánea, presentada en el VIII Congreso Internacional de la Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina.

LA TRAMA

Podemos definir la trama como el cruce de líneas ordenadas según una ley de disposición. Su esencia nos remite a un único componente geométrico (la línea), una única relación (el cruce), y una estructura (distribución y orden lógico). La RAE nos proporciona la siguiente definición de trama: “conjunto de hilos que, cruzados y enlazados con los de la urdimbre, forman una tela”.

Si bien esta definición hace referencia a una dimensión física, o tangible, podemos establecer la equivalencia por correspondencia de hilo por línea, y de enlace por cruce. De esta manera diferenciamos su condición material de la inmaterial y ponemos el acento en la trama

entendida como estructura geométrica, con una ley de disposición interna, que habilita la construcción de trazados (distorsión y scaling) que posibilitan la generación de la forma arquitectónica.

Es posible encontrar ejemplos de utilización de tramas en diversos campos como el arte, la biología, o la cartografía, que podemos entender como principios de ruptura de la estática y homogénea trama, tales como el caso de Durero (1471-1528), que explora mediante la distorsión de la trama la correspondiente deformación del rostro humano, o D’Arcy Thompson que en sus estudios publicados en 1917 en *On Growth and Form*, analiza los procesos de crecimiento y diferencias entre especies mediante el curvado y estiramiento de las líneas de la trama.

Los órdenes geométricos complejos en la generación de la forma arquitectónica contemporánea, son el resultado de un largo proceso de transformaciones, entre cambios y permanencias se construyen nuevos paradigmas, aunque al decir de Gausa:

La arquitectura seguiría confiando todavía, mayoritariamente, en criterios de orden basados en conceptos cohesivos, en geometrías puras, en series reiteradas, en estructuras implícitamente “racionales” por regulares (inalterables e inapelables en su inamovible predeterminación); modelos, en suma rígidamente lineales. (2010, pág. 339)

A continuación presentamos dos casos de trazados reguladores a partir de la trama, donde la misma como estructura geométrica es una herramienta dinámica, capaz de producir una secuencia de transformaciones, deformaciones, distorsiones, cambios de escala, multiplicaciones y superposiciones, para abrir nuevas posibilidades en los procesos proyectuales y en consecuencia en las formas arquitectónicas resultantes. Nos enfocamos en los trazados de distorsión y el scaling —proceso desarrollado por Peter Eisenman—, Los mencionados conceptos son investigados en la Cátedra Morfología 2B.¹

DISTORSIÓN

La distorsión de la trama es un trazado que puede entenderse como recurso operativo, con determinada lógica organizativa y procedimental, donde mediante sucesivas transformaciones a sus componentes (estiramientos, curvaturas, quiebres) que pueden aplicarse en dos o en tres dimensiones de manera simultánea, se desarrollan procesos proyectuales para la generación de la forma arquitectónica. Este proceso implica un cambio en la concepción de la trama que deja de entenderse como trazado fijo y estático, para ser dinámico y móvil, un orden geométrico complejo.

Podemos reconocer que la trama atraviesa la historia de la arquitectura en una primera etapa de predominio

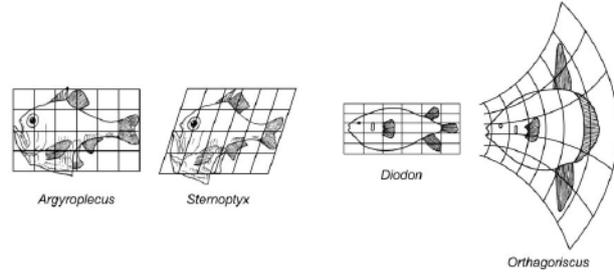
geométrico-ordenador, como dispositivo de composición para ordenar y disponer, mantiene aún cierta regularidad y homogeneidad de sus componentes y es utilizada principalmente en plantas. Y finalmente, otra etapa con énfasis operativo-generator, en la misma ya no necesita mantener la regularidad ni la homogeneidad, y sus componentes pueden ser distorsionados hasta lograr resultados de gran complejidad, incorporando la posibilidad de trabajar las tres dimensiones. Aun así, como lo expresa Gausa:

En arquitectura resulta difícil superar la actual relación estática entre la rigidez de la geometría y los organismos completos, esta relación puede llegar a ser más flexible y fluida mediante el uso de geometrías más ágiles y deformables. (2010, pág. 392)

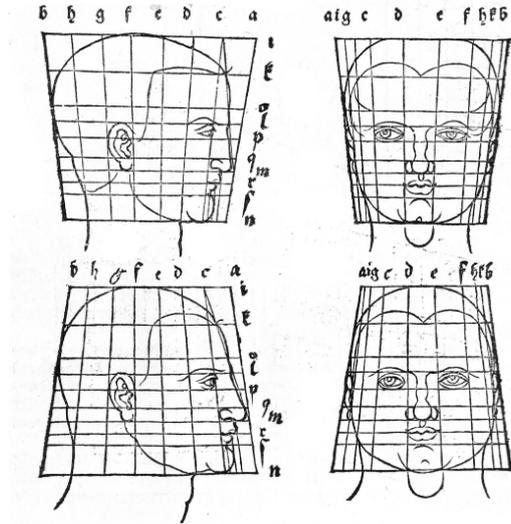
El arquitecto Peter Eisenman explora con tramas y sucesivos procesos de distorsión de las mismas, desde el año 1978 en los trazados urbanos para Cannaregio en Venecia, mediante la deformación de la trama urbana y en una escala arquitectónica en la iglesia del año 2000 (1996), donde mediante diagramas conceptuales plantea la transformación de una trama reticular que distorsiona en sucesivas etapas hasta obtener el

1 Proyecto de investigación: “Los órdenes geométricos complejos en la generación de la forma arquitectónica contemporánea” Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, con subsidio de la SeCyT – UNC (2016-2017).

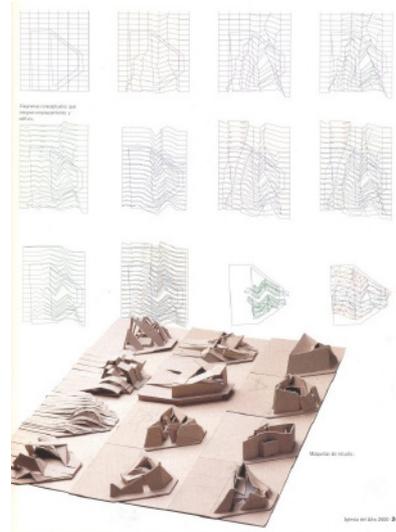
resultado morfológico y espacial deseado. Otro ejemplo de esta lógica es el proyecto National Glass centre del estudio FOA del año 1994, donde “el instrumento que organiza los accesos y la circulación interior así como la estructura envolvente y el sistema de iluminación natural es una superficie deformada, estriada en franjas (...) esta superficie continua genera simultáneamente la piel del edificio y la topografía” (FOA, 2003).



D'Arcy Thompson, On Growth and Form, 1917.



A. Durero, estudios del rostro humano, 1512



Peter Eisenman, proceso de diseño, iglesia del año 2000, 1996

SCALING

La palabra Scaling deriva del Inglés y se traduce como escalando. Este trazado hace referencia a la escala. La Real Academia Española define escala como: “Graduación empleada en diversos instrumentos para medir una magnitud” y también como: “Tamaño de un mapa, plano, diseño, etc., según la escala a que se ajusta. Tamaño o proporción en que se desarrolla un plan o idea”.

El término scaling en este caso no hace referencia a la escala gráfica o real, sino a la relación de un objeto/figura con respecto a otro. La construcción del trazado consiste en la superposición de tramas, las mismas van variando la escala y pueden sufrir ligeros desplazamientos en su dirección. Peter Eisenman considera que con el scaling, a diferencia del montaje donde hay súper imposición, hay superposición que es más flexible a la hora de trabajar con las tramas y permite una mejor depuración de las mismas.

Moisset (2003) sugiere que Eisenman trabaja la idea de scaling a partir de los fractales, es decir partiendo de la iteración de una forma sencilla, a la cual le agrega la complejidad del cambio de escala, la rotación e incluso pequeñas deformaciones, o variaciones sutiles de la figura originaria, y la superposición de tramas. Este proceso da como resultado una nueva trama, a partir de la cual se genera la lectura y el diseño del pro-

yecto. Joaquín Español define al Scaling (de Eisenman) como un proceso complejo:

Esta interpolación de figuras homotéticas² no es estática ni pacífica, ya que en algunos cambios de escala se producen leves modificaciones de las directrices del cubo que provocan dificultades de inserción. Y tampoco es homogénea, ya que los cambios de escala son discontinuos y se intensifican en un centro de tensión.

Y continúa:

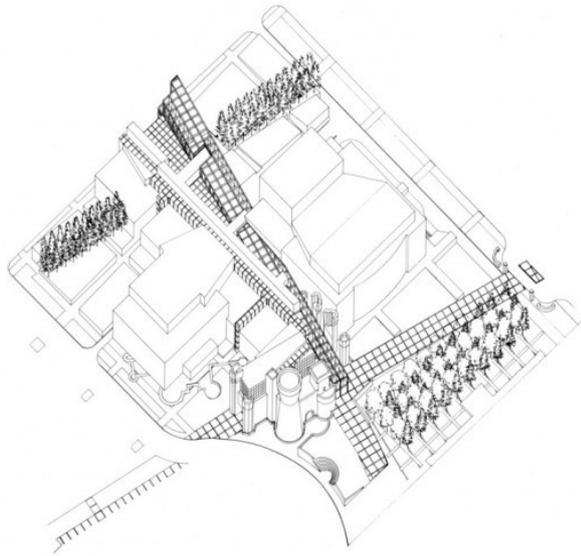
...hay que observar que el método del scaling o de las recurrencias fractales nunca se había aplicado a la arquitectura de la manera sistemática y flexible, sin quedar atrapada por la rigurosidad matemática, que muestra Eisenman con unos resultados en los cuales la complejidad se sostiene sobre una vigorosa estructura formal. (2005, p. 176)

La trama como entidad geométrica, puede pensarse como una estructura subyacente, un trazado que permite establecer relaciones ordenadas. Presente a lo largo de la historia en múltiples disciplinas como la cartografía, la biología, la geografía, el arte y la arquitectura y con un rol ligado a la composición como recurso proyectual, que hoy se resignifica en procesos de mayor complejidad.

2 Homotéticas: 1. adj. Geom. Perteneciente o relativo a la homotecia.

Homotecia: f. Geom. Relación entre dos figuras, en la que sus puntos correspondientes se alinean en un punto fijo.

El presente trabajo estudia la capacidad de la trama como generadora de trazados complejos con determinada lógica organizativa y procedimental, para el desarrollo de nuevas lógicas proyectuales, haciendo hincapié en la ruptura de ordenes aceptados y largamente utilizados que plantean regularidad, repetición, homogeneidad y equilibrio; y por otro lado proponen la búsqueda de respuestas alternativas a los paradigmas.



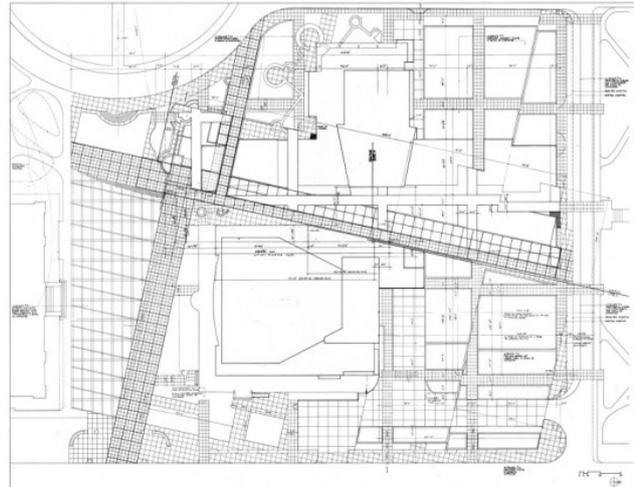
Referencias bibliográficas

Gausa, M. (2010). *OPE: Espacio tiempo información. Arquitectura, vivienda y ciudad contemporánea teoría e historia de un cambio*. Barcelona: ACTAR.

Moisset, I. (2003). *Fractales y formas arquitectónicas*. Córdoba: I+P.

Español, J. (2001). *El orden frágil de la arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

FOA (2003). *Filogénesis: las especies de Foreign office architect*. Barcelona: ACTAR.



REDES Y TESELAS

Natalia Colombano y Lucas Cuevas

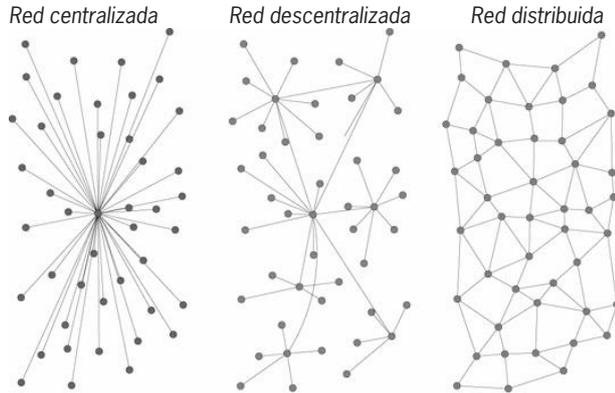
Fragmento de la ponencia: Redes y teselas complejas en la generación de la forma arquitectónica contemporánea. Presentada en el VIII Congreso internacional de la Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina.

Se exponen aquí cuestiones referentes a las estructuras geométricas de Redes y Teselados en la generación de las formas arquitectónicas, aspectos investigados en la Cátedra Morfología 2B.¹ En algunos casos se parte de metodologías ya existentes, con bases matemáticas, como por ejemplo la Teoría de Grafos, o la Teoría de la Cristalografía (Niggli, 1927), diagramas de Voronoi o polígonos de Thiessen (en los casos teselares aquí estudiados), triangulaciones de Delauney (en algunos de los casos analizados que utilizan redes) o con base en la experimentación y exploración de un determinado material (físico), y en relación a una determinada situación de contexto. También los programas o aplicaciones específicas de diseño asistido por computadora y geometría computacional juegan un rol importante, como un elemento más en la generación morfológica.

REDES

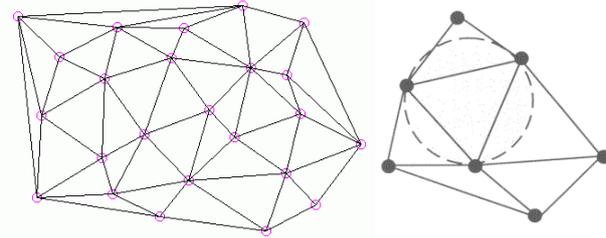
Definimos como red a toda estructura geométrica formada por nodos (o vértices) conectados por enlaces (o aristas) no jerárquicos, en distinción de un teselado que es toda estructura geométrica compuesta por planos adyacentes. La manera más simple de graficar una red es mediante una distribución de puntos conectados por líneas. Los puntos representan los nodos y las líneas representan los enlaces. Existen gran cantidad de estudios referidos al tema y a lo largo del tiempo han ido surgiendo distintos tipos y clasificaciones, nos centramos en la clasificación elaborada en la década del sesenta del siglo pasado por Paul Baran, quien estableció tres tipos básicos: centralizada: todos los nodos menos uno son periféricos y sólo pueden comunicarse a través del nodo central, descentralizada: no existe un único nodo sino un centro colectivo de conectores, y distribuida: todos los nodos se conectan entre sí.

1 Proyecto de investigación: “Los órdenes geométricos complejos en la generación de la forma arquitectónica contemporánea” Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, con subsidio de la SeCyT – UNC (2016-2017).



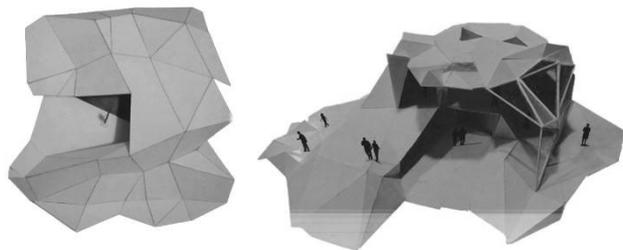
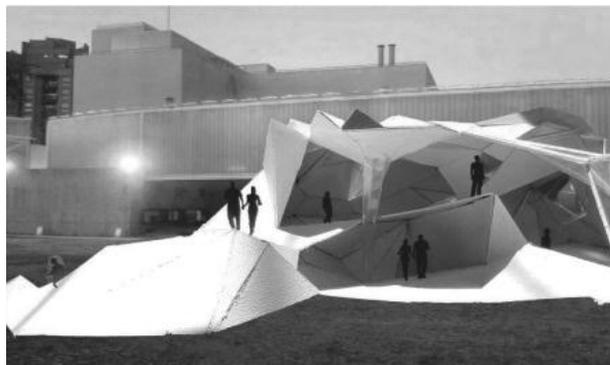
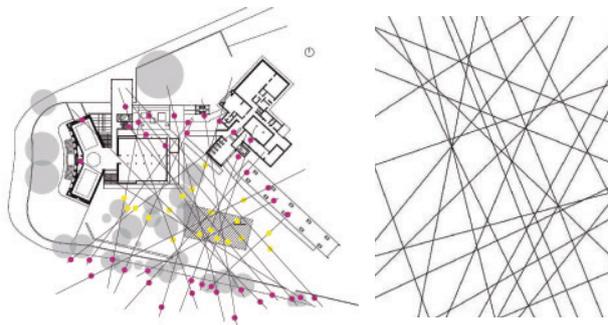
Clasificación de redes – Paul Barán 1964

Las redes de triángulos irregulares (Triangulación de Delaunay) son un tipo de red distribuida, conformada en su totalidad por triángulos, es decir que el resultado de la unión de los nodos genera solamente esa figura. Puede ser generada como una triangulación de Delaunay, si cumple la condición según la cual la circunferencia circunscrita de cada triángulo de la red no debe contener ningún vértice de otro triángulo, aunque sí se admiten vértices situados sobre la circunferencia.



Red de triángulos irregulares – Triangulación de Delaunay 1934

El uso de redes permite la generación de estructuras de espacialidad compleja como resultado de un proceso dinámico que utiliza información o datos derivados del propio proceso de diseño como punto de partida de la búsqueda morfológica. Este tipo de estructuras geométricas facilita la exploración de la materia/material, actuando como trazados reguladores, produciendo formas complejas y como soporte de los sistemas (estructura, información, etc.). Y permiten su incorporación como parte inherente en la generación de espacios complejos, fluidos y continuos.

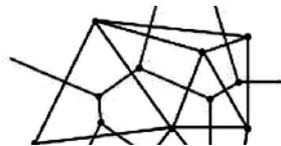
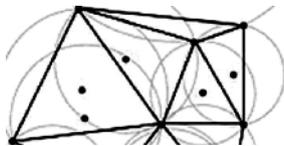
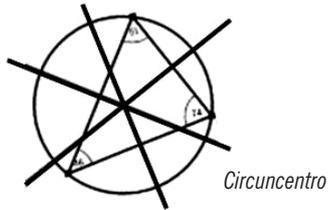


Producción en Taller Morfología 2B, FAUD-UNC, estudiantes: Rolfi Bruno; Torres Agustina; Sulgoy Diego, 2016.

TESELAS

El estudio de las teselas se focaliza aquí en las composiciones teselares que permiten construir particiones de planos euclidianos, llamados diagramas de Voronoi o polígonos de Thiessen. La metodología comúnmente aplicada consiste en detectar ciertos puntos, que a partir de una serie de operaciones terminan conformando puntos de control que configuran el trazado.

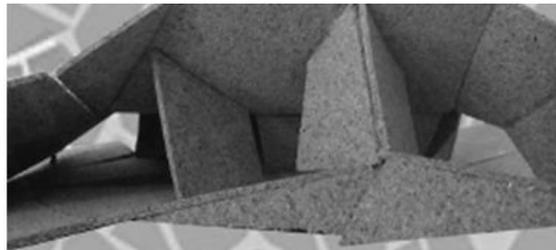
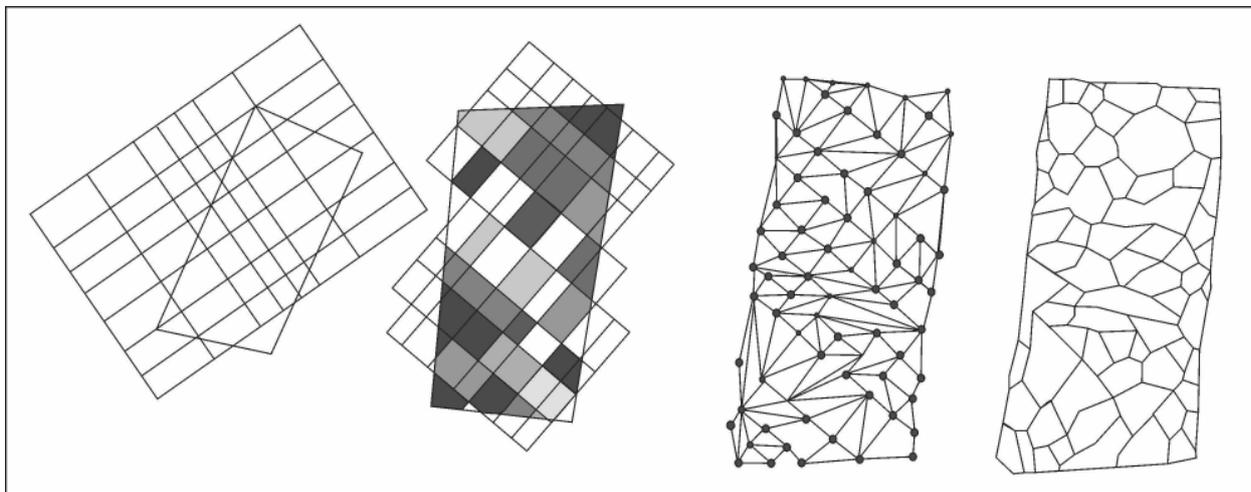
El trazado se crea al unir dos puntos entre sí, trazando las mediatrices de los segmentos de unión. El punto adonde se cortan las tres mediatrices es llamada circuncentro y es el centro de la circunferencia. Desde esos centros parten las mediatrices.



Las intersecciones de estas mediatrices determinan una serie de polígonos en un espacio bidimensional alrededor de un conjunto de puntos de control, de manera que el perímetro de los polígonos generados sea equidistante a los puntos vecinos designando su área de influencia. El estudio de trazados teselares bidimensionales a partir del concepto que presentan los diagramas de Voronoi encuentra sus antecedentes históricos en la teoría de los Vórtices de Descartes.

En los casos estudiados de la cultura proyectual y de las experiencias con estudiantes se observa que:

- El resultado de espacialidad compleja responde en general a una evolución en el proceso. Suele resultar en un diseño sistémico espacial complejo.
- Se trabaja con capas o sustratos de información de carácter variado superpuestos. En general una de ellas es la analogía hacia principios biológicos o naturales.
- Se opera en la exploración física de materia/material desde el principio de continuidad espacial, y continuidad material en la no superposición de piezas, sino en la adyacencia de las mismas, característica propia de las construcciones teselares.



Producción en Taller Morfología 2B, FAUD-UNC, estudiantes: Lugo Rosario; Palmi Florencia; Yanicelli Jazmín, 2016.

Referencias bibliográficas

Agkathidis, A. (2016). *Diseño Generativo*. Barcelona: Promopress.

Español, J. (2001). *El orden frágil de la arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

Ferré, A. (2004). *Verb Matters*. Barcelona: ACTAR.

Guallart, V. (2010). *Geologics: Geography Information Architecture*. Barcelona: ACTAR.

Rivas Adrover, E. (2015). *Estructuras Desplegables*. Barcelona: Promopress.

Weinstock, M; Menges, A; Hensel, M. (2006). *Techniques and Technologies in Morphogenetic Design*.

TRAYECTORIAS DE MOVIMIENTOS

Silvina Barraud, Lucas Peries

Fragmento de la ponencia: Trayectorias de movimientos: órdenes geométricos complejos en la generación de la forma arquitectónica. Presentada en el VIII Congreso internacional de la Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina.

FLUJOS / TRAYECTORIAS DE MOVIMIENTO

En el presente escrito se exponen aspectos relativos a los órdenes geométricos de los flujos y de sus trayectorias de movimiento que se precisan por medio de líneas que representan los desplazamientos de las partículas en el espacio. El tiempo interviene como condición relativa e inherente al movimiento, que es definido por la RAE como: estado de los cuerpos mientras cambian de lugar o de posición; y como conjunto de alteraciones o novedades ocurridas durante un período de tiempo, en algunos campos de la actividad humana.

Además, se concibe a la arquitectura como red de materia comparable con otros sistemas de redes y flujos naturales y artificiales, según lo expresa precisamente Guallart en *Verb Matters*: “Las arquitecturas como los

seres humanos y los ordenadores son complejas redes de materia, energía e información” (2004, p 2); y es a partir de ese axioma que puede considerarse que el estudio puntualizado del movimiento puede ser materia de abordaje de procesos proyectuales. En cuanto a ello, Carbón Posse presenta al sistema como “una entidad plausible de sufrir variaciones en el tiempo” (2001, p. 91). Su concepción incluye al tiempo como variable esencial del sistema.

A partir de lo expuesto hasta el momento, se aborda a los “sistemas” como entidades con capacidad de ser modificadas en el tiempo. A esto se agrega que la materia, energía e información que circula se define como flujo —término derivado del latín *fluxus*— que describe el acto y la consecuencia de fluir, como acción sinónimo de brotar, correr o circular; a su vez la misma se articula con la noción de trayectoria que según la RAE es “la línea descrita o el recorrido que sigue alguien o algo al desplazarse de un punto a otro”. En su libro “La teoría del caos ¿caprichosas leyes del azar?” Carbón Posse también refiere a la trayectoria como “lugar geométrico de las posiciones en el espacio ocupadas por un punto en cada instante” (2001, p. 92). Entonces, en el marco de la investigación desarrollada por la cátedra Morfología 2B¹, la trayectoria es entendida como el lugar geométrico de las posiciones sucesivas por las que pasa un cuerpo en su movimiento, depen-

diente del sistema de referencias en el que se describa el movimiento; o dicho de otro modo que es relativo al punto de vista, o a los puntos de vistas de quien o quienes observan, que a su vez pueden estar quietos o en movimiento.

Las “líneas” o “recorridos” remiten, a partir de lo expuesto, a la representación de los puntos que se desplazan/sucedan en el espacio en un determinado tiempo; y por ende a los órdenes geométricos de sus trayectorias. La representación de la trayectoria también se relaciona con la noción de intervalo que es la distancia entre dos puntos en la que intervienen dos segmentos: el espacio y el tiempo. La relación entre estos componentes se presenta como sucesión, definida como: hecho de ir detrás alguien o algo en el espacio o en el tiempo y también como: conjunto ordenado de términos que cumplen una ley determinada. El encuentro de ambas definiciones está presente en la investigación.

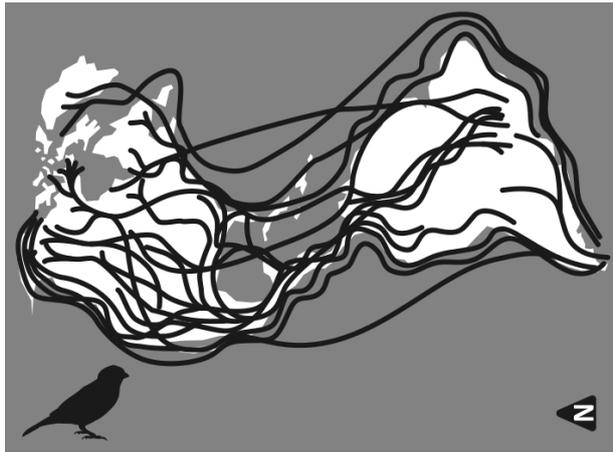
SISTEMAS NATURALES /ARTIFICIALES

Los sistemas naturales son entendidos particularmente como organizaciones relacionadas de elementos caracterizados por la lógica integral, funcional y conjunta, “propiedad” de la naturaleza. La migración animal conforma uno de esos sistemas, y puede ser definida como el desplazamiento periódico de un hábitat a otro. De ese modo, la migración animal ejemplifica los conceptos planteados hasta el momento, incluso la noción de tiempo, dado que toda migración involucra el movimiento activo de los individuos migrantes. En el caso de los animales está además íntimamente ligado a las características conductuales distintivas de su grupo o especie. La conducta colectiva de grandes manadas, bandadas, cardúmenes o enjambres, entre otras tipos de especies, describen distintos patrones migratorios. Estos patrones pueden ser sintetizados en diagramas geométricos —cuestiones ampliamente estudiadas y descriptas por los etólogos—.

Dichos diagramas pueden ser además abordados como disparadores, a partir de considerar las diferencias entre sistemas, con los desplazamientos de los habitantes de espacios arquitectónicos y urbanos.

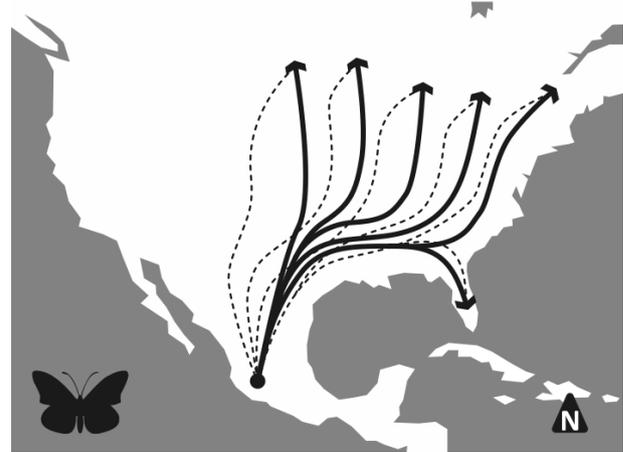
1 Proyecto de investigación: “Los órdenes geométricos complejos en la generación de la forma arquitectónica contemporánea” Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, con subsidio de la SeCyT – UNC (2016-2017).

Por otra parte y tal como se expuso, los humanos, en su condición “naturalmente artificial”, desarrollan prácticas de desplazamientos que en ciertos aspectos pueden ser consideradas similares a las de otros seres vivos, pero la diferencia reside en que se presentan en sus ecosistemas urbanos. Y con respecto a ello, el artista Eric Fischer indaga y representa estos fenómenos a partir de registros de los flujos de desplazamientos de las personas en importantes metrópolis mundiales.



Esquema de la Migración de aves en América (Periés, 2017, basado en estudio de Audubon Adventures, 2015).

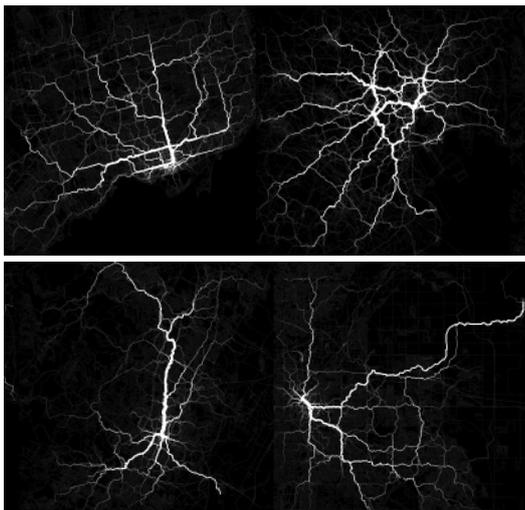
El mencionado autor desarrolla sus prácticas por medio del uso de tecnologías digitales —geo-etiquetado de redes sociales— y partir de esos datos, construye mapas de los lugares o de las vías más concurridas o más transitadas. Sus propuestas se definen con sentido plástico y finalidad artística, mientras que cada una de sus imágenes pone en evidencia la trayectoria de aproximadamente 30.000 viajes superpuestos en el espacio de una ciudad.



Esquema de la Migración de la mariposa monarca (Periés, 2017, basado en estudio de World Wildlife Fund, 2012).

REFERENTES EN EL CAMPO DISCIPLINAR DE LA ARQUITECTURA

En cuanto al abordaje de las trayectorias de movimiento como recursos proyectuales concretos, una referente clave de nuestra disciplina es la arquitecta Zaha Hadid, que según enunciación de Cabas García “ha creado una arquitectura y una espacialidad que se mueve” (2013, p. 19). La arquitecta Zaha Hadid en



Fragments of the series Caminos por las ciudades, Toronto, Tokio, Austin, Denver (Eric Fischer, 2011).

su discurso teórico reitera los conceptos de campos de flujos, líneas de fuerzas, sistemas y secuencias de desplazamientos. Además en sus procesos de diseño para diversos proyectos estudia las pautas de desplazamiento generadas por los sistemas de automóviles, de trenes, de bicicletas y de peatones; cada uno de ellos con sus propias trayectorias que son traducidas a esquemas. Estos registros iniciales adquieren, durante el proceso, definición y precisión geométrica, y así se convierten en diagramas rigurosos, que a su vez se ajustan a las condiciones físicas del entorno y al particular emplazamiento de cada proyecto, y a partir de ello se convierten en trazados reguladores que permiten desarrollar la fundamentación formal.

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS

A modo de cierre y desde la consideración de los planteamientos iniciales puede suponerse que la interrogación: ¿cuáles son las formas que usamos para mirar, estudiar y analizar el mundo? se replica en otros interrogantes: ¿Qué relaciones existentes entre los sistemas naturales y los sistemas artificiales viabilizan el estudio y el análisis y permiten aportar a la definición de procesos proyectuales?; ¿el movimiento y sus trayectorias son los componentes comunes entre ambos sistemas?; ¿de qué modo el estudio de las formas de



Esquemas de flujos para el proyecto de terminal y estacionamiento Hoenheim-nord (Zaha Hadid Architects, 1998-2001).

la naturaleza en movimiento, y su decodificación en trazados geométricos, permite orientar la configuración morfológica arquitectónica?

A partir de lo expresado hasta el momento puede referirse al “punto” como componente geométrico elemental de los sistemas referidos, que vinculado a otros puntos por sucesión, y por medio de desplazamientos determina las estructuras de las trayectorias. Para la representación de las mismas es fundamental la presencia de intervalos, como relaciones espaciotemporales. Estos componentes son entendidos en el marco de la investigación en curso como determinantes de las trayectorias de movimiento, y a estas como instrumentos de aproximación a los procesos proyectuales que involucran a los órdenes geométricos en su enunciación y permiten como derivación la definición de la forma arquitectónica contemporánea.

Referencias bibliográficas

- Cabas García, M. (2013). Zaha Hadid: fluidez de movimiento. *Revista Arte y Diseño Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño, Universidad Autónoma del caribe, Barranquilla*. ISSN 1692-8555 Vol. 11 (Nº2) pp. 15-21.
- Carbón Posse, E. (2001). *La teoría del caos ¿caprichosas leyes del azar?* Buenos Aires: longseller.
- Corona Martínez, A. (1993). *Historias de Scheherazade*. Summa +Nº 2. pp. 81-89.
- Clifford, A. (2009). *El libro de las matemáticas*. China: Editorial llus books.
- Gausa, M. (2010). *OPEN. Espacio tiempo información. Arquitectura, vivienda y ciudad contemporánea teoría e historia de un cambio*. Barcelona: ACTAR.
- Guallart, V. (2004). *Verb matters. Boogazine*. Vol. 2. Barcelona: ACTAR.
- Celant, G. y Ramírez Montagut, M (2006) *Zaha Hadid*. Nueva York: Guggenheim Museum.
- Llaly, S, (2014). *Nostalgia del futuro (170-178) en Plot 21*. Buenos Aires.

NOCIONES BÁSICAS DE TOPOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS

Lucas Peries

Ponencia publicada en el libro de actas del VII Congreso internacional de la Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina, 2015.

La presente ponencia se desprende del marco teórico de la tesis doctoral **“Estereotomía topológica como instrumento innovativo en la configuración morfológica del paisaje urbano-arquitectónico”**, desarrollada en el Programa de Doctorado de la Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA). El trabajo ha sido realizado con la cooperación económica de la Universidad Católica de Córdoba. En este escrito se sintetizan aquellas nociones fundamentales de la geometría topológica, los conceptos y principios teórico-constructivos que son susceptibles de ser transferidos a los procesos de generación formal del diseño, al mismo tiempo que de

análisis de la forma. Los fundamentos planteados están orientados a la producción de nuevos principios compositivos asociados de modo directo con las lógicas de la topología para la producción de formas complejas.

TOPOLOGÍA

La topología es una de las áreas más recientes de la matemática. Surge en el siglo XVII con el nombre de *“analysis situs”* (análisis de la posición) y recibe gran impulso entre el siglo XIX y el XX. La invención del término *“topología”* corresponde al matemático alemán Johann Benedict Listing, en su libro *Estudios preliminares de topología de 1847*. La etimología proviene de raíces griegas, derivando de los componentes léxicos *“topos”* (lugar) y *“logos”* (estudio), sumando el sufijo *-ia* (acción, cualidad, condición). La topología estudia las propiedades y las funciones continuas de las figuras, cuerpos y espacios geométricos, que no se ven alterados por transformaciones continuas, biyectivas (las aplicaciones de un conjunto en otro cuya correspondencia inversa es también una aplicación) y homomorfismos (correspondencia no biunívoca entre dos estructuras algebraicas que conserva las operaciones).

Los orígenes de este conocimiento están asociados a la obra de Leonhard Euler, Georg Cantor, August Möbius y Felix Klein, entre otros matemáticos que desarrollan el campo de la geometría no euclídea. Möbius

descubre la superficie unilateral como la “cinta de Moebius”. Klein también estudia superficies topológicas y se le adjudica la creación de la “botella de Klein”. Cantor plantea la “teoría de conjuntos” y Euler desarrolla la “teoría de grafos”.

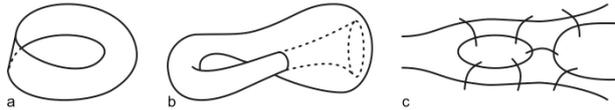


Figura 1: a- Cinta de Moebius, Listing y Möbius, 1858. b- Botella de Klein, 1882. c- Problema de los siete puentes de Königsberg, teorema de teoría de grafos, Euler, 1736 (Reconstrucción Peréls).

Desde el mundo griego hasta finales del siglo XIV ningún matemático pone en duda la veracidad de la geometría de Euclides. Hasta que en 1697, Giolamo Saccheri cuestiona el quinto postulado de Euclides (si una recta incide sobre otras dos formando ángulos internos menores que dos rectos, al prolongarlas indefinidamente se encontrarán por el lado en que los ángulos sean menores que dos rectos), desencadenando el surgimiento de las geometrías no euclidianas. A principio del siglo XIX, Ferdinand Karl Schweikart hace una distinción clara entre dos geometrías: la de Euclides y aquella en la que se verifica que la suma de los ángulos de un triángulo es distinta a 180° . Carl Friedrich Gauss (contemporáneo de Schweikart) es quien desarrolla una nueva geometría primeramente bautizada como

“antieuclídea” y finalmente denominada “**no-euclídea**”, dentro de la que se inscribe la topología.

La topología es entendida conceptualmente como una geometría “cualitativa”, ya que deja de lado las nociones cuantitativas como: longitud, ángulo, área, volumen (propias de las geometrías clásicas), centrada en nociones cualitativas como proximidad, consistencia, conectividad, compacidad, bordes, agujeros, etc. Amster plantea al respecto que “Este aspecto tan flexible de la topología justifica el nombre coloquial con que también se la conoce: geometría del caucho.” (2010, p. 17). La topología se aparta del ámbito del análisis numérico e incluso del análisis estrictamente matemático, aporta las herramientas básicas y los conceptos teóricos para responder al problema desde un punto de vista cualitativo y conceptual, ocupándose de las **estructuras formales**. Estudia los procesos de generación y las relaciones entre los objetos, en lugar de su estructura dimensional. Su interés radica en saber si las figuras bidimensionales o tridimensionales tienen huecos o vacíos, si son continuas, si poseen intersecciones, si las partes están interconectadas o existen regiones separadas y, principalmente, si un objeto puede deformarse y transmutar hasta convertirse en otro con el mismo carácter formal. Esta última característica denominada **homeomorfismo** (del griego *homoios* (misma) y *morphe* (forma)), estudia las propiedades que se conservan

a través de las transformaciones continuas, que surgen de acciones transformadoras, sin separar lo que se encontraba unido, ni unir lo que estaba separado.

La **homotopía** (del griego *homos* (mismo) y *topos* (lugar)) caracteriza el concepto esencial de la topología, en referencia al principio continuo de las deformaciones. Por consiguiente, la deformación topológica de un segmento de recta da por resultado una curva simple abierta y una circunferencia se puede transformar en una curva simple cerrada. Una circunferencia también es equivalente a un cuadrado y una esfera es equivalente a un cubo, son figuras topológicamente equivalentes (homeomorfas) porque se puede transfigurar una en la otra mediante una transformación continua y reversible (homotópica). Pero un círculo no puede ser equivalente a un segmento, dado que implicaría cortar la circunferencia para obtenerlo.

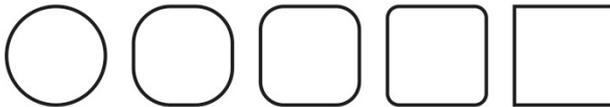


Figura 2: Homeomorfismo círculo-cuadrado.



Figura 3: Transformación de taza en toroide.

En la geometría euclídea dos figuras o cuerpos serán equivalentes si se transforma uno en otro mediante isometrías (rotaciones, traslaciones, reflexiones, etc.), transformaciones que conservan las medidas de ángulo, longitud, área, volumen, etc. En la geometría topológica, las equivalencias se desarrollan en un sentido más amplio. Las figuras u objetos han de tener el mismo número de puntos, de trozos, de huecos, de intersecciones, etc., y las medidas de ángulo, longitud, área o volumen pueden ser variables infinitamente. La topología estudia solo esas propiedades de las formas que son intercambiables bajo **transformaciones continuas reversibles**. Por “reversible” nos referimos a que al deshacer la transformación se debe volver al estado o condición anterior, existiendo continuidad. Los agujeros son componentes topológicos que no desaparecen en las deformaciones continuas reversibles. La explicación más corriente de este concepto es la comparación de un toroide con una taza de café, porque cada una tiene un agujero y un toroide se puede transformar en taza de café y sucesivamente la inversa.

El foco de atención se centra en la **continuidad**, las propiedades de las figuras u objetos que permanecen invariantes al ser deformadas, sin que surjan nuevos puntos, o se hagan coincidir puntos diferentes. Debe existir correspondencia biunívoca entre los puntos de la figura original y los de la transformada. Las **invariantes topológicas** son las propiedades que se de-

sarrollan cuando dos figuras pueden ser equivalentes al transformar a una de ellas en la otra, sin producir cortes. Si tomamos como ejemplo un toroide y lo deformamos en múltiples direcciones, para la topología seguirá siendo la misma figura geométrica dado que conserva un solo agujero y no incorpora otro elemento. En este caso, la invariante topológica de la operación transformadora es el único agujero.

En aspectos prácticos, la topología se ocupa de las redes, los grafos, los nudos, las entidades o figuras geométricas, sus continuidades y los saltos de dimensiones espaciales. A los fines morfológicos del diseño, nos interesan las figuras geométricas y, en particular, la topología de las superficies. La clasificación de estas entidades responde a las siguientes propiedades: **superficies con bordes o sin bordes**, **superficies orientables o no orientables** y **superficies básicas** (las que por homeomorfismo o suma conexa generan otras figuras). Propiedades que desarrollaremos a continuación.

El matemático Vieira Sampaio (2008) establece cuatro operaciones de transformación aplicables a superficies planas o a partes de ellas: **estirar** o inflar, **en-coger** o contraer, **doblar** y **cortar**, esta última con la condición de que alguno de los bordes cortados sea pegado para producir continuidad. Al emplear o combinar cualquiera de las tres acciones primeras, para

la transformación de una superficie, la figura inicial resulta homotópica de la figura final, según el concepto de homeomorfismo. Con la acción **corte-pegado** la superficie final no responde directamente al principio homeomórfico, pero en topología, la acción de pegar deshace las líneas de los bordes, transformando en figuras continuas a dos superficies separadas o fragmentos de las mismas.



Figura 4: Transformación de continuidad por corte y pegado.

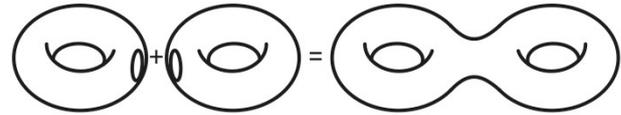


Figura 5: Suma conexa de dos toros: bitoro.

Los casos planteados se corresponden con **superficies abiertas** derivadas de planos que poseen bordes, como por ejemplo el disco, el rectángulo o la cinta de Moebius. Una esfera o un toroide son **superficies cerradas** porque no poseen ningún borde, mientras que pueden ser subdivididas en un número finito de triángulos (demostración realizada por Tibor Radó en

1925, que completa el teorema de clasificación iniciado en 1888 por Walther von Franz Anton Dyck).

Una alternativa para la generación de superficies topológicas corresponde a la sumatoria de entidades, bajo la denominación de **superficies compuestas**, derivadas del teorema de clasificación (el cual enuncia que toda superficie cerrada se puede obtener a partir de sumas conexas de la esfera, del toro y del plano proyectivo real). La **suma conexa** de dos superficies cerradas se produce al unir o empalmar dos variedades de la misma dimensión cerca de un punto escogido en cada una de ellas, haciendo agujeros en las superficies y pegando el borde resultante en una de ellas con el de la otra. Si se quisiera sumar dos esferas en términos topológicos, se debería recortar una circunferencia en la superficie de ambas y estirarlas para pegarlas por los bordes de los agujeros. Si en este caso, la figura producida es transformada hasta darle una forma redondeada, el resultado sería nuevamente el de una esfera. El mismo procedimiento se puede realizar con los toroides. La suma conexa de dos toros da por resultado un toro con dos agujeros (bitoro) y así sucesivamente.

Plantaremos ahora la **topología combinatoria**, aquella que reduce el estudio de curvas y superficies a esquemas determinados por polígonos curvilíneos, evitando los tratamientos de la topología conjuntista. El proceso combinatorio es más cercano al álgebra,

y reduce el concepto de homeomorfismo a unas pocas reglas que permiten decidir cuándo dos esquemas combinatorios son equivalentes. Un área específica de la topología que trabaja sobre la generación de superficies desde planos curvados y pegados. Las superficies se definen de modo práctico e intuitivo a partir de la unión de los bordes de polígonos curvilíneos, en el espacio tridimensional euclídeo. La construcción de un toroide, por ejemplo, se inicia con un rectángulo, uniendo sus bordes mayores uno con el otro, y vinculando las dos circunferencias producidas en los extremos. Después de la transformación topológica (desarrollada desde la curvatura y unión) el rectángulo desaparece, por consiguiente los bordes y los vértices para constituir el toro.

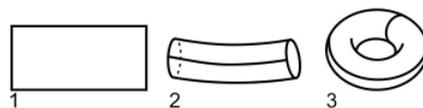


Figura 6: Construcción de un toroide por topología combinatoria.

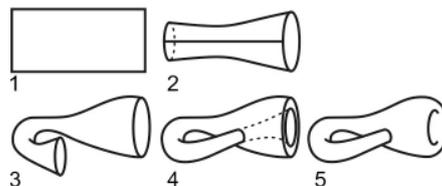


Figura 7: Construcción de una botella de Klein por topología combinatoria.

Para el caso de la botella de Klein, la construcción también se inicia con un plano rectangular y uniendo los lados mayores. Se genera un tubo cilíndrico que es contraído por el centro y estirado en una de las circunferencias de los extremos, para producir un retorcimiento desde la circunferencia menor, atravesando la superficie y posicionándose dentro del extremo mayor. La superficie se autointercepta y conecta las circunferencias para cerrarse, como se muestra en la ilustración 7.



Figura 8: Construcción de un anillo por topología combinatoria.

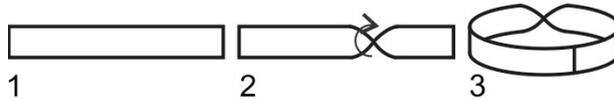


Figura 9: Construcción de una cinta de Moebius por topología combinatoria.

Pegar los extremos de un rectángulo alargado, en el formato de banda, permite generar un anillo. Si se orienta de modo distinto los extremos de la banda, aplicando una torsión de 180° , se obtiene una cinta de Moebius. Esta última figura posee un solo borde

que se corresponde topológicamente con una circunferencia. El anillo en cambio posee dos bordes como circunferencias.

Con estos últimos dos procedimientos se plantea la condición de **bilateralidad o unilateralidad** de las superficies. Tanto las superficies abiertas como las cerradas pueden ser **orientables** o no **orientables**, es decir que poseen dos caras o una cara. Una superficie es no orientable cuando cuenta con un camino o trayectoria cerrada que no cambia la orientación al volver al punto de partida, como sucede en la cinta de Moebius y todas las superficies que la contienen en sí mismas. Las superficies que no contienen una cinta de Moebius son superficies orientables de dos caras, como la esfera o el toroide. Una superficie orientable y abierta puede adquirir mayor nivel de complejidad geométrica al aplicar las acciones de corte-pegado y torsión, para convertirla en no orientable, como se muestra en las siguientes ilustraciones.

Hasta aquí planteamos las nociones básicas de geometría topológica, principalmente las que pueden tener vinculaciones directas con la producción o el análisis formal en el amplio territorio del diseño.

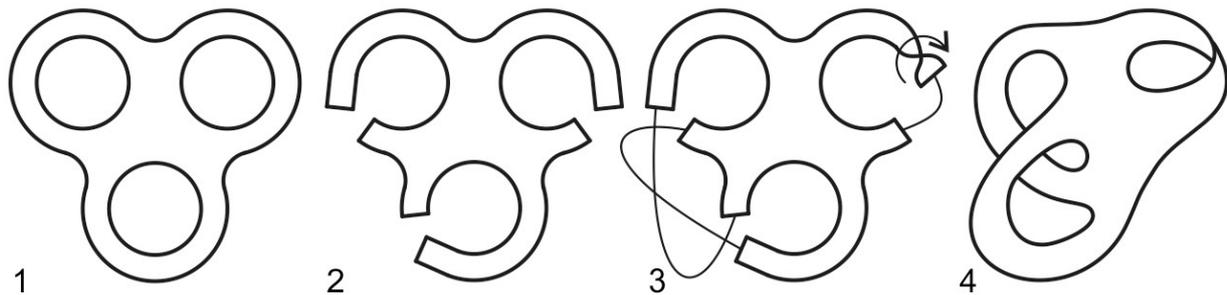


Figura 10: Superficies no orientables por corte-pegado y torsión.

Referencias bibliográficas

Amster, P. (2010). "Apuntes matemáticos para leer a Lacan: 1 Topología". Buenos Aires: Letra Viva.

Sampaio, J. C. V. (2008). "Uma introdução à topologia geométrica: passeios de Euler, superficies, e o teorema das quatro cores". São Paulo: Edufscar.

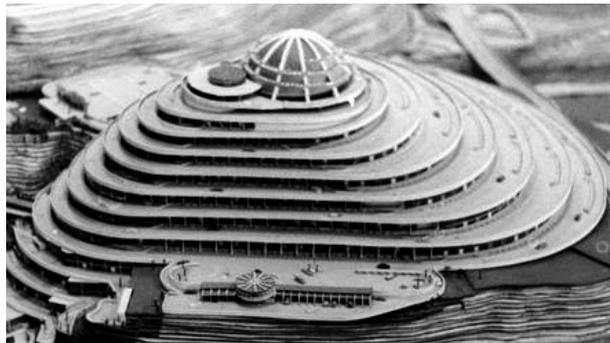
ARQUITECTURA TOPOMÓRFICA

Lucas Peries

Artículo publicado en 30-60 Cuaderno latinoamericano de arquitectura N° 50, Topoarquitecturas, 2015. Con la autorización del editor.

Las estrategias contemporáneas para la composición arquitectónica ligan las edificaciones y el suelo, generando “topo-grafías” más que volumetrías. El suelo es comprendido como arquetipo protagonista del proceso proyectual. Se interpreta y constituye como una superficie maleable y flexible, en la cual las edificaciones no se posan, sino que surgen en relación al propio suelo. Se trata del trabajo “con” el suelo, en lugar de sobre el suelo. La lógica compositiva se vale de acciones morfológicas que transforman los edificios en topografía o el suelo en edificio, generando una nueva topografía artificial, tan real como la natural —en el concepto paisajístico—. Se generan así, espacialidades de morfología alternativa, las que denominamos topomórficas, por la atribución de características y cualidades topográficas naturales a espacios artificiales.

El proyecto arquitectónico como unidad aislada expande sus límites, los dilata y desdibuja para conectarse a la ciudad, para generar paisajes fluidos en lugar de “objetos habitables” aislados. La discontinuidad entre planos superpuestos y entre muros y techos es reformulada y remplazada por la fusión de múltiples suelos combados y/o plegados. Cuando el suelo plano o inclinado se pliega o se comba para transformarse de modo continuo en muro y en techo, la envolvente se configura como unidad, sin interrupciones ni fisuras. Producto de este acto de generación formal, el espacio se complejiza al configurarse con órdenes distantes de los ejes cartesianos ortogonales, al eliminar el cuerpo prismático recto. El espacio también adquiere analogía formal con ciertas espacialidades naturales como grutas o cavernas.



Helicoide, Caracas, Neuberger, Bornhorst y Romero Gutiérrez, 1954.



Centro de producción de televisión de Buenos Aires (ATC), M/SG/S/S/V Arquitectos, 1976

Modelar el suelo para generar un nuevo paisaje es tan antiguo como el hombre mismo. Si miramos al pasado, al 2.750 a.C., podemos encontrar la primera construcción de Stonehenge (Inglaterra), previa al monumento megalítico, un desnivel hecho en la tierra como hondonada y contra hondonada, configurado por una circunferencia de 97 metros de diámetro. Los montículos de tierra de la cultura Adena (Estados Unidos de Norteamérica) también representan prácticas similares, en este caso produciendo elevaciones del terreno. El montículo de la Serpiente de Ohio al 800 a.C., por ejemplo, está definido por una línea ondulada de 380 metros de largo, 6 metros de ancho y 1,2 me-

tros de alto, que tiene inicio en una espiral y culmina en el extremo opuesto en una figura ovoide —en alusión directa a la silueta de un reptil—. En ambos casos no se trata de excavar el suelo extrayendo materia, sino de modelar la materia como un ejercicio topológico. Consiste en un procedimiento más cercano al modo de concepción de los monumentos de las ciudades precolumbinas, en la generación de la pirámide con el suelo que se deforma o reforma. Muy distinto del apilamiento de bloques de piedra de las pirámides egipcias.

A mediados del siglo pasado, como resultado del movimiento internacional, algunos casos aislados consi-

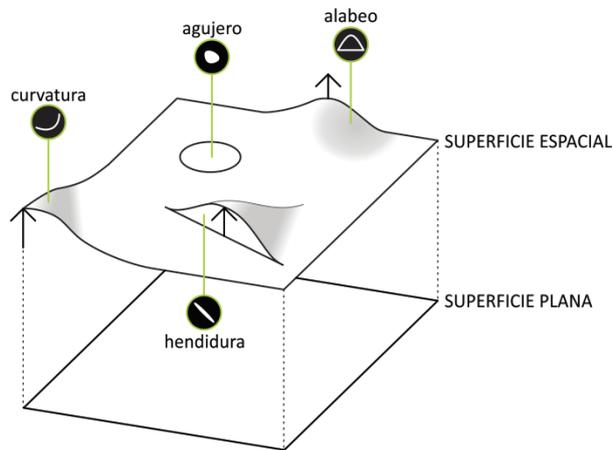


Diagrama interpretativo de la configuración morfológica del Monumento emblemático del 150 aniversario de la batalla de Puebla, Peris.

deran al suelo como arquetipo configurante de una edificación arquitectónica, como un medio continuo y dinámico de ascenso desde el nivel de suelo natural al punto más alto de suelo artificial y viceversa. La propuesta pionera es latinoamericana, en Venezuela se proyecta el edificio “Helicoide” de Jorge Romero Gutiérrez, Pedro Neuberger y Dirk Bornhorst (1954), construido parcialmente sobre una colina natural en la ciudad de Caracas. El proyecto original propone un

sistema de cuatro kilómetros de rampas vehiculares, dispuesto en seis niveles y destinado a actividades comerciales y de entretenimiento.

En Argentina, en 1976 se proyecta y construye el “Centro de producción de televisión de Buenos Aires”, un diseño de los arquitectos Manteola, Sánchez Gómez, Santos, Solsona y Viñoly. El edificio se desarrolla bajo un plano inclinado de suelo que es continuidad del parque en el que se construye. El proyecto se define por un suelo artificial con perforaciones por las que emerge parte del edificio y que recrea valles, ríos e islas en un gran espacio público y semipúblico, sobre las actividades de producción televisivas.

Pocos años atrás, la propuesta de Rojkind cuestiona el concurso nacional de proyecto Arco del Bicentenario de México —respecto a la pertinencia de construir un monumento— y propone un conjunto de colinas ondulantes y despegadas en algunos puntos del suelo natural, para alojar cinco mil unidades habitacionales populares, sobre el encuentro del Paseo de la Reforma y el parque Chapultepec en la ciudad de México.

Los suelos superpuestos en estratos continuos, que emergen desde el nivel de suelo natural para ascender al cielo, se convierten en un tipo espacial constante, el que adquiere reiteradas interpretaciones y reinterpretaciones en la escena cultural contemporánea. Los pro-



Proyecto ganador del “Concurso internacional para el diseño del monumento emblemático de la batalla de Puebla” 2011.

yectos reseñados responden a figuraciones literales de formas topográficas, son ejemplos concretos de los conceptos tratados con analogía a dunas, montañas o colinas. De todos modos, existen las alternativas más abstractas o sintéticas, estrategias proyectuales que exploran la eliminación de formas icónicas o el recorte de figuras sobre un fondo, en busca de la horizontalidad por sobre la verticalidad, como los que se

incluyen en el volumen Nº 50 de 30-60 o en ediciones anteriores como la “Casa Cururo” de Fernández, González y Valdés (Chile, 2005), la “Casa Anzani” de Cardoso y Zúñiga (Uruguay, 2008) o la “Casa en Potrero” de Fernández y González (Chile, 2008). Estas viviendas aportan soluciones creativas al diseño topomórfico en la escala doméstica.

Mirando la arquitectura de los últimos años, y también del contexto latinoamericano, se destaca con gran valor el “Monumento emblemático del 150 aniversario de la batalla de Puebla” de TEN Arquitectos (Enrique Norten), localizado en el cerro de Loreto, dentro del parque urbano La Concordia de la ciudad de Puebla. La propuesta reinterpreta la tipología tradicional de monumento como objeto escultórico y genera un espacio público. El proyecto es explicado por los autores del siguiente modo:

“Se aprovecha la topografía existente además de las imponentes vistas del sitio; así, la plaza se abre hacia la ciudad mediante una plancha ondulada de madera que se desdobra creando espacios al aire libre y sinuosas áreas envueltas que surgen de la elevación premeditada de los niveles existentes. (...) Semblanza artificial de la topografía original, la superposición de esta capa superior de madera ofrece a los visitantes un parque con movimientos ondulantes.”

La morfología resulta análoga al acto de tender una alfombra o mantel en el suelo, en este caso “mal tendido o extendido” por las rugosidades producidas intencionalmente. Una forma que también es asociada con animales marinos como las rayas —por la fluidez y amplitud de la superficie ondulada—, por lo que el espacio público ha sido denominado por la sociedad de

Puebla como la mantarraya. Geométricamente responde a una superficie espacial alabeada y combada, con una hendidura y un agujero —este último es destinado a la función lúdica de arenero—.

El proyecto aporta un programa multifuncional —no incluido en las bases del concurso—. De los intersticios que surgen de la elevación premeditada en la topografía artificial, se generan espacios cubiertos para activar el uso del espacio público, como una galería de usos múltiples que en su parte superior y exterior es un anfiteatro. En el nivel más alto se genera un mirador con vista panorámica de la ciudad y, por debajo, se localiza el espacio para un bar. Por otro lado se ubica una ludoteca al aire libre bajo la cual se encuentran los espacios de servicios. El arquetipo suelo de dominio público se convierte en arquetipo techo de espacios interiores semipúblicos, adquiriendo doble sentido y estableciendo conexiones continuas. El suelo combado habilita la multiplicidad de usos espontáneos (lúdicos y deportivos), además de un factor clave como la accesibilidad universal, con la eliminación de barreras de tránsito. Además del recurso topográfico, el proyecto se vincula con el entorno por medio de la vegetación. Se completa con perforaciones en la superficie de suelo —a la manera de cazuelas— permitiendo la plantación de árboles que además de introducir naturaleza

en el propio proyecto produciendo sombra para el confort de los habitantes-, se conectan física y visualmente con la vegetación del parque, desdibujando los límites de la plaza.

Lo interesante de la morfología de este proyecto es que con simples acciones transformadoras de una superficie plana se configura una superficie espacial que habilita una espacialidad compleja. Tan solo con una curvatura, dos hendiduras, dos alabeos y un agujero se generan un suelo habitable en el propio suelo, bajo el suelo y sobre el suelo.

La arquitectura topomórfica explora la continuidad y el entrelazamiento, donde las envolventes y los espacios se combinan, generando paisajes fluidos, en busca de:

- El modelado de la forma, a partir de una materia blanda o flexible —abstracta o física— que propicia pliegues y combas continuas.
- La manipulación del suelo como arquetipo fluctuante entre el hipógeo y el cielo.
- La espacialidad fluida, en relación al concepto de “flujo”, donde el espacio se comporta como un líquido que se derrama que fluye incesante.
- La indeterminación de límites espaciales, desde la continuidad y fusión de arquetipos.

- La estructura narrativa hipertextual, aquella que carece de una única dirección establecida y de horizontalidad de jerarquías, dejando al habitante la opción de elegir su camino entre varios posibles.

Las operatorias proyectuales que incorporan las claves planteada derivan en edificaciones arquitectónicas integradas a su paisaje, relacionadas con el contexto, recreando y reinventando el paisaje original. Se aminoran y ablandan las rupturas visuales y los opuestos figura/fondo, vinculando los arquetipos espaciales (interior-exterior) y fusionando los arquetipos primarios (suelo, muro, techo, puerta, ventana) en continuidad integral. Se propone un modo particular de pensar los límites espaciales como interfaces dilatadas entre interior y exterior, al igual que entre edificaciones. Las semejanzas con las formas orgánicas naturales y la oposición a la regularidad escuadrada derivan del hacer topológico, con predominio de las formas curvilineas, oblicuas y plegadas.

La estrategia proyectual de las topoformas plantea la fusión de los conceptos ciudad y arquitectura en uno: el paisaje. Se desarrolla una comprensión de la forma basada en las relaciones con el entorno, para proyectar paisajes integrales, continuos y fluidos, en lugar de la superposición de elementos fragmentarios.

Las obras que compila el N° 50 de 30-60 se constituyen en manifestaciones de principios alternativos sobre cómo hacer arquitectura vanguardista en Latinoamérica. Se reconocen aquí nuevas lógicas de apropiación espacial que el hombre genera en el suelo, entendido como la superficie de contacto entre la materia sólida y la gaseosa; modos alternativos de pensar y producir el espacio habitable.

Referencias bibliográficas

Eisenman, P. (1997). *Procesos de lo intersticial*. *El croquis*, 83, pp.21-35.

Gausa, M. (1997). *Land Arch: paisaje y arquitectura, nuevos esquejes*. *Quaderns*, 217, pp.50-52.

Gausa, M. (1998). *Lands in lands: alfombras operativas*. *Quaderns*, 220, pp. 45-46.

Hadid, Z. y Mostafavi, M. (2001). *El paisaje como planta: una conversación con Zaha Hadid* (Trad. J. Sainz). *El Croquis*, 103, 6-35.

Simeoforidis, Y. (1998). *Nuevos topos*. *Quaderns*, 220, p.73. Sosa, J. A. (2010). *Constructores de ambientes: del mat-building a la lava programática*. En M. Gausa y R. Devesa (Eds.), *Otra mirada: posiciones contra crónicas* (pp. 107-113). Barcelona: Gustavo Gili.

**BUENAS PRÁCTICAS
MORFOLÓGICAS:
PABELLONES
CONTEMPORÁNEOS**

- 1. Serpentine Gallery 2001**
Por Yanina Chiantore
- 2. Pabellón de la fiesta del cerezo**
Por Natalia Colombano
- 3. Swoosh**
Por Noelia Mattio
- 4. Burnham**
Por Lucas Cuevas
- 5. Pabellón experimental 2010**
Por Lucas Cuevas
- 6. Estructura temporal transformable**
Por Mariana Scully
- 7. Youturn**
Por Yanina Chiantore
- 8. Pabellón experimental 2011**
Por Natalia Colombano
- 9. EKKO**
Por Noelia Mattio
- 10. Gusano de Arena**
Por Mariana Scully
- 11. Bricktopía**
Por Álvaro Coria
- 12. Pabellón experimental 2013**
Por Álvaro Coria
- 13. Serpentine Gallery 2015**
Por Silvina Barraud

* Los gráficos y fotografías pertenecen a los archivos de los autores.

1. PABELLÓN SERPENTINE GALLERY 2001

Daniel Libeskind & Arup
Londrés, Inglaterra, 2001.

por: Yanina Chiantore



Este pabellón temporal se basa en la expresión de la técnica del origami, y partir de dieciocho pliegues de una superficie tridimensional propone un espacio habitable.

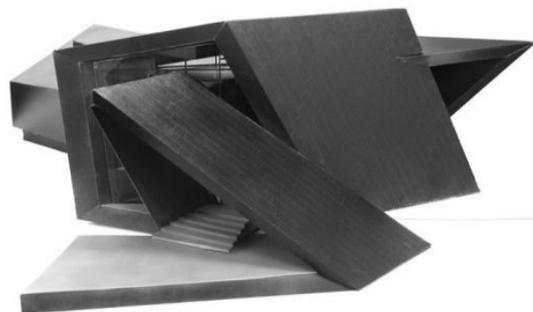
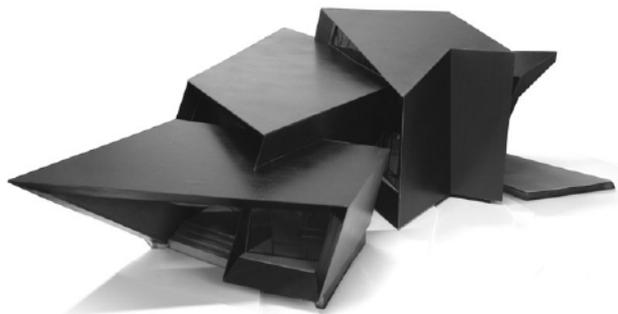
La expresión de este pabellón pone en evidencia la lógica geométrica constructiva que se define por una estructura de planos metálicos reunidos en una secuencia dinámica.

Los diferentes espacios que se generan se presentan superpuestos entre sí, como consecuencia de la expresión de sus límites, lo que confiere una atmósfera interior peculiar y contrastante con lo que acontece afuera, aunque esta oposición no impide la conexión visual permanente de los jardines de Kensington.

Mientras el interior se manifiesta materialmente a partir de un esqueleto portante y un mayor grado de

calidez, que le confiere entre otros elementos el piso de madera clara. La selección del material para el exterior, el aluminio, expone un carácter de predominio de reflejos del verde de la vegetación que lo rodea.





2. PABELLÓN DE LA FIESTA DEL CEREZO

AMID.cero9

Cristina Díaz Moreno y Efrén García Grinda
Cáceres, España, 2008.

por: *Natalia Colombano*

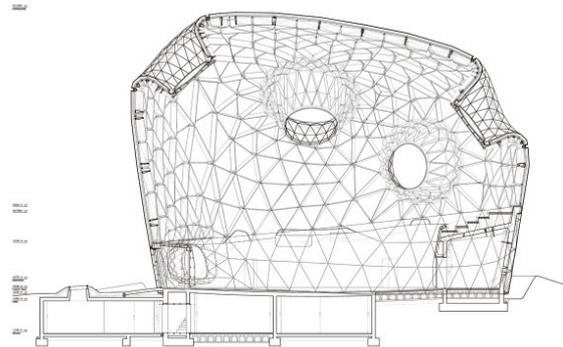
Este pabellón nace como un lugar de meditación y de encuentro, y podría caracterizarse como un híbrido espacial que posibilita desplegar funciones tales como funciones de teatro, conciertos, audiciones y exposiciones; enmarcados en un paisaje con connotaciones simbólicas que refieren a la producción y el cultivo de las cerezas.

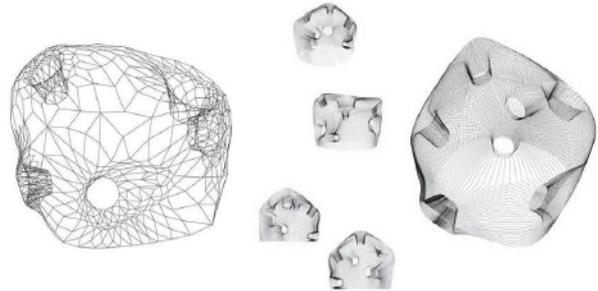
El espacio se conforma a partir de ciertas asociaciones biológicas, que están presentes tanto en la idea de roca, como en la de caverna artificial perforada; y por otro lado la exploración de la materialidad, que se hace evidente con el particular uso de la cerámica blanca. La "cáscara" se conforma a partir de piezas de diferentes tamaños, y esto se replica hacia el interior con un mosaico conformado por diversos polígonos.

El color cualifica y define que exteriormente se genere contraste visual con el paisaje, e interiormente ese criterio se acentúa, al poner en evidencia la estructura

tridimensional de vigas de placas de acero que definen los bordes de una estructura teselar.

La propuesta se caracteriza por su atmósfera cálida brillante, de destellos en el interior y por otro lado algo fría y brumosa en el exterior, redefiniendo el paisaje tradicional existente.





3. PABELLÓN SWOOSH

Asociación de la Escuela de Arquitectura de Londres
Estudiante: Valeria García Abarca
Londres, Inglaterra, 2008.

por: Noelia Mattio

El pabellón se manifiesta como un remolino que nace de un poste de iluminación y crece a su alrededor, y a su vez sugiere recorrido e interacción con el entorno inmediato. A su vez, con su presencia la propuesta realza la situación de esquina de la plaza y la vivifica como lugar de encuentro.

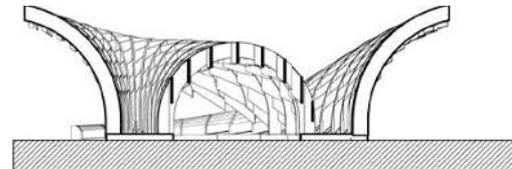
Con el proyecto, se pretende específicamente involucrar a los habitantes con el espacio de diversos modos, y para ello se le propone una percepción del mismo desde múltiples posiciones: el habitante se dispone “debajo, sobre, entre y dentro del espacio”.

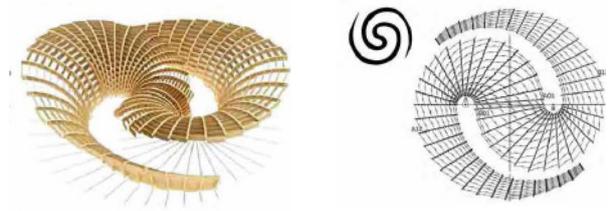
Configurada tectónicamente, la espiral se desarrolla en base a una serie de elementos. Este límite material permite teñir el espacio de luz a la vez que proporciona asiento (el ritmo de vinculación de los elementos va definiendo posibilidades).

Por otra parte, una estructura metálica posibilita el sostén, mientras que se diferencia por medio del color. Materializado con secciones de madera laminada plan-

tea un juego, en el que participan tanto la luz como las diferentes situaciones entre llenos y vacíos, a su vez esa relación cambia de acuerdo al punto de vista de observador. En cuanto al criterio cromático, el objetivo planteado fue fortalecer la fluidez y el diálogo con el entorno, por lo que a la madera se la tiñó de un tono más claro. De ese modo se logró aligerar visualmente al material y a su vez poner en evidencia las uniones.

La rigurosidad técnica, el preciso orden geométrico y constructivo son factores clave en el proceso constructivo del pabellón, ya que cada elemento tiene una precisa posición asignada en el mismo.





4. PABELLÓN BURNHAM

Zaha Hadid Architects
Chicago, EEUU, 2009.

por: Lucas Cuevas

El diseño de este pabellón temporal conmemora el centenario del Plan Chicago, master plan que configuró la estructura urbana de dicha ciudad.

Está compuesto por una compleja estructura metálica de aluminio que se cubre con una piel textil tensada. En su combinación generan una curvilínea continua que deviene en un espacio único, orgánico y fluido. Su morfología deriva de la modalidad de configuración de estereotomía topológica.

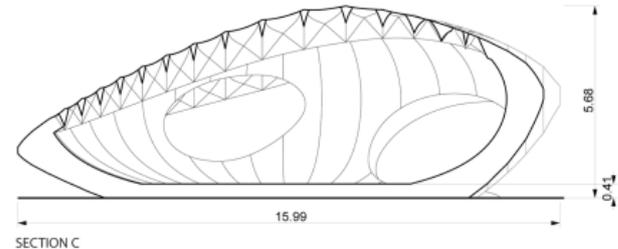
La propuesta nace a partir de una diagonal del plan maestro, que se convierte en disparador de la configuración del pabellón.

En cuanto a la estructura, los marcos metálicos de aluminio que la conforman, se van sucediendo de modo equidistante, aunque con variaciones paramétricas entre cada pieza. De ese modo se configura un espacio dinámico por repetición constante a lo largo de un eje. La tela tensada cubre las piezas metálicas, pero aun así se manifiestan individualmente, y con su ritmo estructuran los límites del pabellón. Además precisan la



localización de los lucernarios y las perforaciones para intensificar la percepción del espacio al introducir la luz natural, y poner de manifiesto el paso del tiempo.

La envolvente, que en el interior no sólo es límite sino también soporte de imágenes multimedia, revela cualidades de piel estirada, deformada, tensionada, y convierte al espacio en un gran capullo protector.





5. PABELLÓN EXPERIMENTAL 2010

ICD/ITKE Universidad de Stuttgart
Stuttgart, Alemania, 2010.

por: *Lucas Cuevas*

Este pabellón experimental es el resultado de investigaciones que unen la búsqueda material y las herramientas digitales como posibilitantes del diseño, la simulación y los procesos de producción en arquitectura.

Inserto en un paisaje urbano con fuertes connotaciones, el proyecto del pabellón parte de una articulación geométrica muy precisa con el contexto que lo soporta.

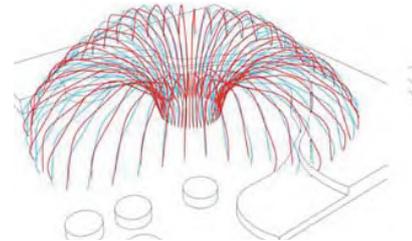
El pabellón experimental propone una aproximación alternativa al diseño asistido por computadora; ya que la generación digital formal de cada pieza depende directamente de las características y comportamiento del material. Las acciones morfogenerativas para la conformación de este pabellón surgen de exploraciones materiales y de un modo de configuración tectónico.

La definición estructural se basa en la flexión elástica de tiras de madera contrachapada de abedul. Las tiras se fabrican robóticamente como elementos planos, y posteriormente se conectan de tal manera que las áreas flexionadas y dobladas se alternan y encastran

con las piezas contiguas. De ese modo genera un sistema estructural complejo en el que las fuerzas se equilibran entre sí y el equilibrio es mayor que el de cada una de sus partes.

El límite, resultado de las combinaciones de un elemento particular, se convierten en una piel dinámica, en un filtro variable.

El pabellón se presenta así como una gran pieza de cestería, pero que configura un espacio dinámico cualificado de modo variable en sus atmósferas por la luz constantemente.





6. ESTRUCTURA TEMPORAL TRANSFORMABLE



HHD FUN Architects
Shanghai, China, 2010.
por: Mariana Scully

Este pabellón temporal se presenta de modo variable mientras se define a partir de una estructura metálica cubierta por una tela impermeable translúcida. En su despliegue cuenta, como máximo, con ciento cincuenta metros cubiertos, que permiten alojar eventos temporales. Dichos eventos están planteados para contar con música en vivo y entretenimiento diverso.

La estructura completa consiste en seis componentes interconectados que viabilizan tres alternativas de diseño. Cada una puede ser obtenida a partir de un proceso de deformación continua y de la manipulación de una superficie triangular. Como condición particular la misma puede ser armada y transformada fácil y rápidamente, lo que favorece también su transporte y almacenamiento.

Los marcos permiten generar accesos, o interconectar otros elementos compositivos; esto por su correspondencia dimensional.

La propuesta, en su totalidad, está basada en el arte del origami, que en este caso se combina con el uso de las últimas herramientas de diseño paramétrico y análisis topológico.

La triangulación y la expresión a partir de un material único permiten expresar fluidez espacial.





7. PABELLÓN YOUTURN

UN Studio
San Pablo, Brasil, 2010.
por: Yanina Chiantore



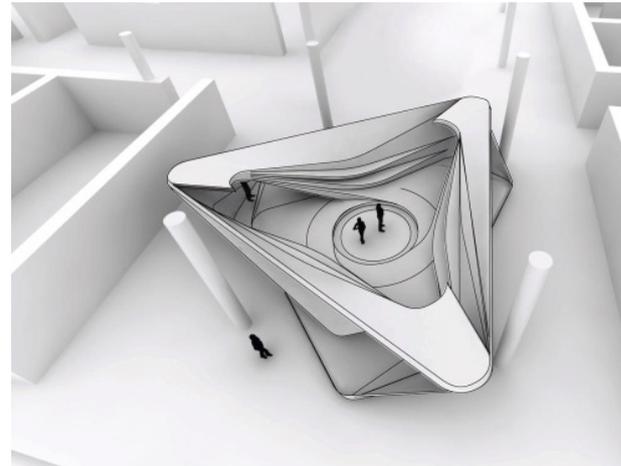
El pabellón Youturn fue diseñado con motivo de la 29 Bienal de Arte de San Pablo, Brasil.

Su expresión puede leerse a partir de un prisma de base triangular que presenta giros progresivos alrededor de su centro. Esos giros progresivos remiten al encuentro de rutas circulatorias o a un cruce de múltiples movimientos de los visitantes de la bienal, que según la conceptualización de la propuesta transitan en este caso: expresión, interpretación y contemplación.

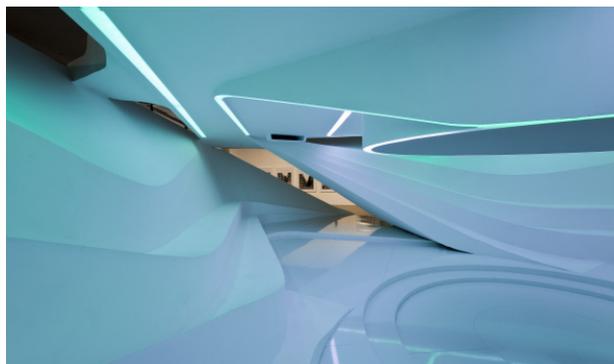
La modalidad de configuración espacial que se hace presente en su proceso es la Estereotomía Topológica. Se genera un espacio definido por un vacío central en el que convergen todas las líneas y enfoques. Esa colisión se materializa con una pantalla.

De ese modo el pabellón, se manifiesta en un espacio complejo que puede entenderse casi como un oxímoron entre convergencia y dinamismo.

El dinamismo propuesto contrasta además, con el límite continuo del prisma de base triangular exterior, al que se incorpora otro elemento: un círculo interior.



El pabellón cuenta además con la particularidad de ser adaptable a múltiples escalas de interacción.



8. PABELLÓN EXPERIMENTAL 2011

ICD/ITKE Universidad de Stuttgart
Stuttgart, Alemania, 2011.

por: *Natalia Colombano*

Este pabellón se conforma a partir de indagar en los principios biológicos de la morfología de la placa esqueleto del erizo de mar por medio de métodos de diseño que involucran la simulación por ordenador. Se integran diversas variables de diverso orden en el diseño sistémico espacial complejo, entre ellas:

La materialidad constructiva que se define a partir de placas de tableros de madera poligonales, así como sus posibles vínculos.

El modelado espacial a partir de sistemas digitales que posibilitan variabilidad de un módulo base que es punto de partida

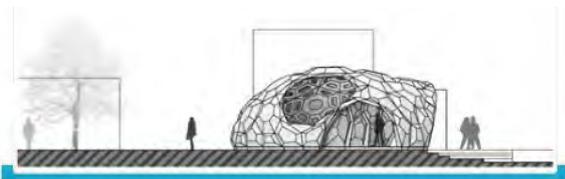
La colaboración entre dos institutos y estudiantes de la Universidad de Stuttgart para su realización, el Instituto de Diseño Computacional (ICD) y el Instituto de Estructuras de la Edificación y Diseño Estructural (ITKE)

El modelo se despliega a partir del siguiente principio técnico constructivo: tres bordes de placa se unen en un punto, y conforman así una red de vínculos.



Tanto exteriormente como interiormente las placas no se superponen, y como resultado conceden superficies teselares. Las placas interiores, sin embargo incluyen combinaciones entre módulos llenos y vacíos que favorecen juegos lumínicos y definen diferentes expresiones materiales entre la capa exterior y la interna.





9. PABELLÓN EKKO

Thilo Frank
Hjallerup, Dinamarca, 2012.
por: Noelia Mattio

Torsión y repetición son los factores que permiten hacer de este pabellón un espacio memorable. El mismo se define materialmente por medio de la reiteración de elementos de madera vinculados entre sí por medio de una configuración tectónica. La acción de torcer provoca que la pared se transforme paulatinamente en techo, y nuevamente en pared; esto se repite sucesivamente y se logra desplazando e inclinando las uniones entre los listones. De ese modo se generan formas espaciales que configuran un pasaje helicoidal.

La luz juega un papel fundamental en este espacio contenido, al generar sombras que se proyectan sobre la estructura. El suelo aparenta quebrarse, inclinarse, y a su vez se producen variaciones a lo largo del día. Lo mencionado expone que: Dinamismo y metamorfosis son constantes en este espacio.

Además en el planteo están presentes otros estímulos, ya que se pretende que quienes accedan interactúen de múltiples modos con el espacio, y que además atraviesen la experiencia de convertirse en productores de

sonidos; para ello se graba lo que acontece y posteriormente se lo reproduce, y se generan experiencias multisensoriales.

La resultante espacial brinda un recorrido circular, aunque nada monótono, en el que cada instancia ofrece ricas experiencias; desde el exterior se presenta como una interferencia (efecto *muaré* o *moiré*) y en el interior se puede vivenciar la relación entre: la luz, las texturas y los sonidos en constante variación.





10. GUSANO DE ARENA

Marco Casagrande
Wenduine, Bélgica, 2012.

por: Mariana Scully

El pabellón se define materialmente a partir de una estructura de ramas de madera de sauce, que le otorga la capacidad de ser flexible, y permite conformar la silueta ovoide. Su singularidad reside precisamente en el modo en que se articulan las ramas de sauce de diferentes espesores.

La estructura de ramas actúa como límite y de filtro; y de ese modo se generan atmósferas que ofrecen a los visitantes un espectáculo natural de luz y sombra, de sugestivos efectos de luz interior, ideal para la relajación y la meditación.

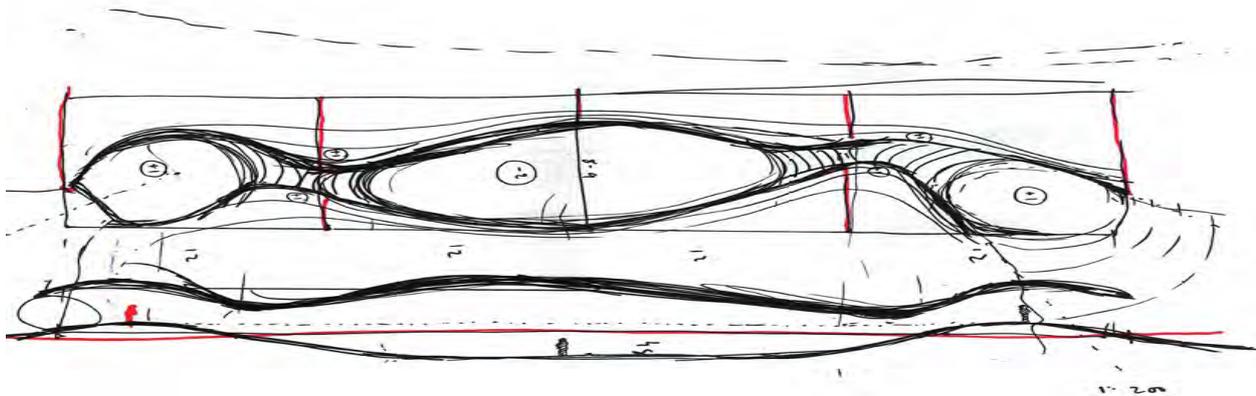
Esta estructura tiene la particularidad de ser, según la definición de los propios autores de la propuesta “una arquitectura débil”, una construcción humana con vocación de ser parte de la naturaleza a través de flexibilidad y presencia orgánica. El entorno de dunas es disparador de la expresión formal, ya que la instalación original se despliega en las dunas de la costa de Wenduine, en Bélgica.

En planta se pueden leer tres figuras ovaladas, las mismas están conectadas a través de curvas y contracurvas que complejizan la comprensión del espacio.



El uso de un solo material y la forma alabeada permiten definir continuidad entre los arquetipos muro y techo, y generar como consecuencia unidad. Para el arquitecto finlandés Marco Casagrande, diseñar no es suficiente, y agrega: “Diseñar no debe remplazar la realidad. El edificio tiene que crecer más allá de su localización, tiene que reaccionar con su entorno, tiene que ser una reflexión de la vida y también en sí misma”.





11. PABELLÓN BRICKTOPIA

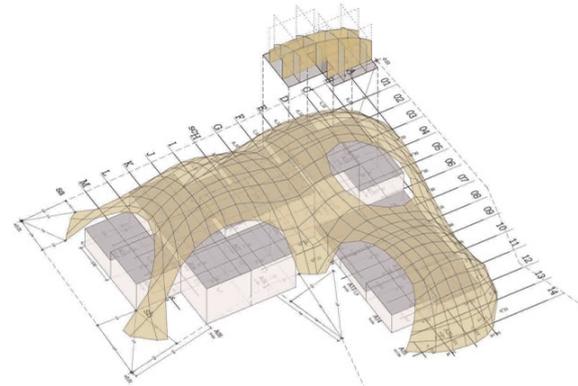
Colectivo Internacional MAP13
Barcelona, España, 2013.

por: Alvaro Coria

Bricktopia es el resultado de una investigación experimental en el marco del “festival internacional de arquitectura eme3”. Este pabellón propone un espacio único y fluido, de formas curvas, cuya modalidad de configuración espacial es la estereotomía topológica.

El espacio es el resultado de una organización compositiva, en la que recursos geométricos precisos, tales como la definición de tramas, ordenan la relación de los ladrillos y también su disposición en el trazado de las bóvedas. Este proceso es el resultado de la combinación de: RhinoVault, un pulg-in del software rhinoceros para el diseño de bóvedas y del tradicional sistema constructivo de bóveda catalana.

Con la sola utilización del ladrillo se logran envolventes curvas de poco espesor, éstas resignifican con su expresión las asociaciones tradicionales que el material tiene en nuestro contexto, de ese modo este un material opaco, carente de brillos y reflejos, permite constituir un todo y aun así leer y reconocer sus partes, que pueden adquirir formas curvas, complejas y auto portantes.



De esta manera geometría, materialidad y técnica constructiva unidas a las innovaciones tecnológicas, dan por resultado un espacio cuya atmosfera es cálida, con contraste de luces y sombras que por momentos generan gran tensión. La tonalidad terracota y la textura propia del ladrillo se pierden a su vez en la fluidez de las formas abovedadas que aportan dinamismo y continuidad.





12. PABELLÓN EXPERIMENTAL 2013



ICD/ITKE. Universidad de Stuttgart
Stuttgart, Alemania, 2013.

por: Alvaro Coria

La naturaleza puede ser una fuente de inspiración. Este es el caso del Research Pavillion, proyecto que forma parte de una serie de pabellones de investigación en los que se aplican a la arquitectura principios de la naturaleza.

La investigación desarrollada por un equipo multidisciplinar permitió construir este pabellón con una configuración espacial tectónica, y se logró un espacio arquitectónico de geometrías basadas en principios estructurales que fueron extraídos de los élitros de escarabajos, otros basados en la biomimesis que centran sus estudios en la morfología de las estructuras internas del caparazón de insectos.

La envolvente constituida por treinta y seis piezas metálicas de polígonos irregulares de cuatro, cinco y seis lados conforman una tesela construida mediante fabricación robótica. La misma se genera a partir de la técnica de enrollado de “doble capa” con fibra de carbono y fibra de carbono reforzado con vidrio, obteniendo un

trazado interno que responde a la lógica de un bobinado sin centro, que a su vez posibilita superficies de doble curvatura.

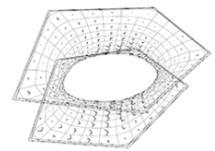
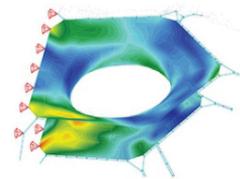
El resultado final es un espacio de envolventes permeables y livianas, donde la densidad, la materialidad y el color de las fibras permiten el paso controlado de la luz, tamizándola y otorgando una iluminación pareja sin sombras definidas. Además las fibras poseen la propiedad de conducir la luz artificial y transformar el pabellón en un artefacto de iluminación. La textura producto del entrelazamiento de las fibras produce una imagen homogénea de líneas que constituyen tramas que agudizan la percepción de profundidad con el contraste de blanco y negro propio de las mismas.



Spatial layout



Material



13. PABELLÓN DE LA SERPENTINE GALLERY 2015



SELGASCANO, José Selgas y Lucía Cano
Londres, Inglaterra, 2015.

por: Silvina Barraud

El pabellón temporal Serpentine Gallery desarrollado en 2015 se manifiesta como una red orgánica multicolor que actúa como filtro entre la interioridad y la exterioridad, y que permite que la luz natural tamizada ingrese al espacio interior caracterizándolo; de ese modo y durante los distintos momentos del día se generan múltiples y diversas atmósferas, lo que aporta constantes cambios en la expresión espacial y por ende en la percepción de los habitantes.

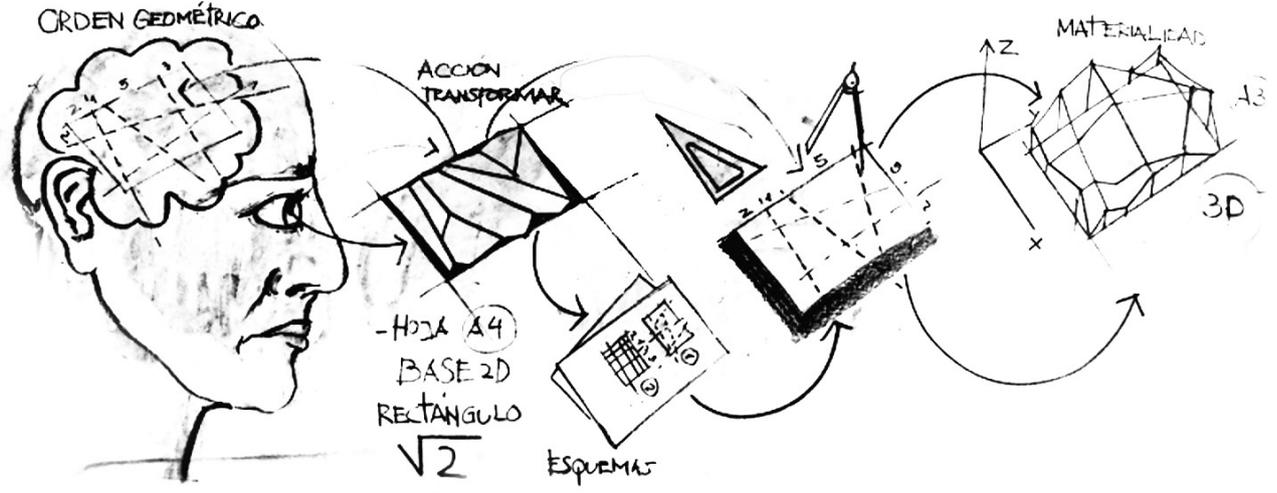
La condición del límite continuo, maleable, flexible, que fusiona arquetipos, permite definir a esta obra a partir de su conformación, como “estereotómica topológica”.

El volumen que compone el pabellón se despliega a partir de una piel constituida por una cáscara de doble capa que con su presencia precisa una serie de “corredores” articulados que se evidencian a su vez exteriormente como alternativas de acceso a los diversos espacios interiores. Está presente de ese modo la noción de múltiples posibilidades de ingreso y egreso, así

como también la fluidez de movimientos. Esto debido a que la propuesta espacial pretende generar experiencias de habitabilidad que están inspiradas en las condiciones de la red del Metro de Londres, que se presenta de manera caótica y con múltiples capas superpuestas. Se plantean así diversas alternativas de recorrido espacial y opciones de movimientos que confluyen en un espacio nodal central donde se genera particularmente tanto el encuentro de los sujetos habitantes, como la permanencia de los mismos.

Este límite continuo liviano y permeable del pabellón se define materialmente por medio de redes plásticas de ETFE o polímeros termoplásticos transparentes de gran durabilidad, resistencia química-mecánica y estabilidad ante los cambios de temperatura. El plástico utilizado para la concreción material del límite (como aspecto fundamental de la propuesta) fue impreso en 19 colores según las demandas de expresión determinadas por los autores durante el proceso proyectual.



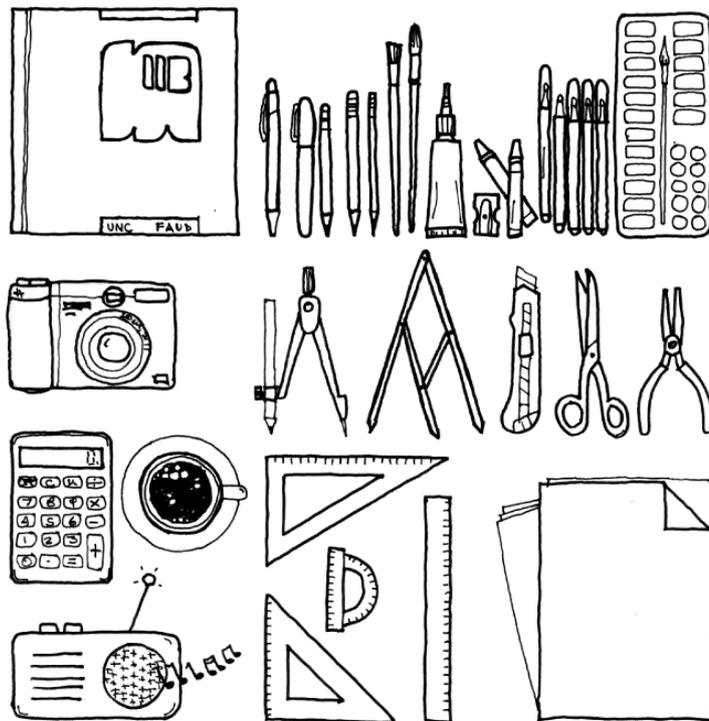


TIPS DIBUJADOS

KIT DEL ESTUDIANTE

de morfología 2B

por Lucas Perís



PERSONALIDAD CREATIVA

El perfil del estudiante de morfología 2B se construye con las siguientes acciones:

por Lucas Peries



DIVERTIRSE

Poner humor al trabajo, así las tareas se realizan con más ganas y entusiasmo.



EXPLORAR

Buscar información en múltiples medios y campos del conocimiento.



REGISTRAR

Anotar y bocetar todo lo que ocurra alrededor, todo puede ser inspirador.



TRABAJAR

Trabajar, trabajar y después trabajar, nada exitoso surgirá sin esfuerzo.

APASIONARSE

Solo con pasión por el diseño se alimenta ese fuego sagrado que inspira a superarse.

RECEPTAR CULTURA

Ir al cine, teatro, museos, bibliotecas, conciertos, exposiciones, ferias, etc.

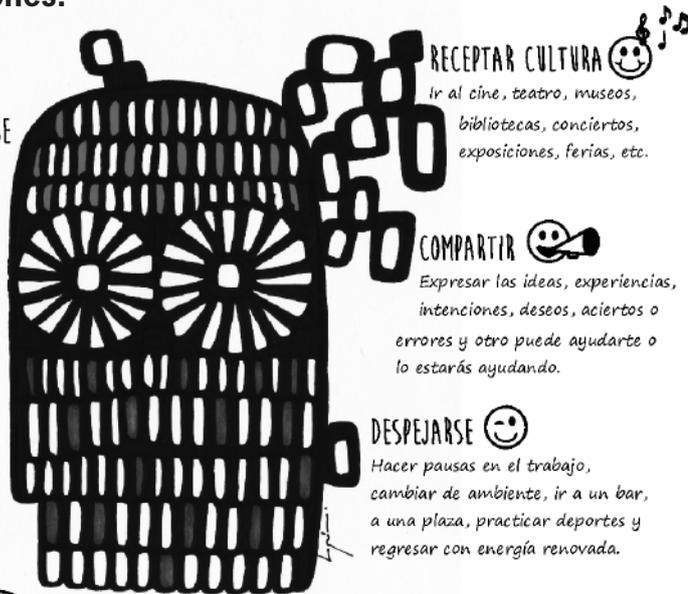


COMPARTIR

Expresar las ideas, experiencias, intenciones, deseos, aciertos o errores y otro puede ayudarte o lo estarás ayudando.

DESPEJARSE

Hacer pausas en el trabajo, cambiar de ambiente, ir a un bar, a una plaza, practicar deportes y regresar con energía renovada.



METÁFORA DE LA CASA

por Natalia Colombano

el nido



el útero



la cueva



el planeta tierra

ANALOGÍA

Esa relación de semejanza entre cosas distintas.

por Lucas Peries

IGUALES



Hoja

=



Hoja

ANÁLOGOS



Hoja

≈



Pez

ANTÍLOGOS



Hoja

≠



Hoja

FIGURA HUMANA

Referencias de escala
con figuras humanas.

por Lucas Peries

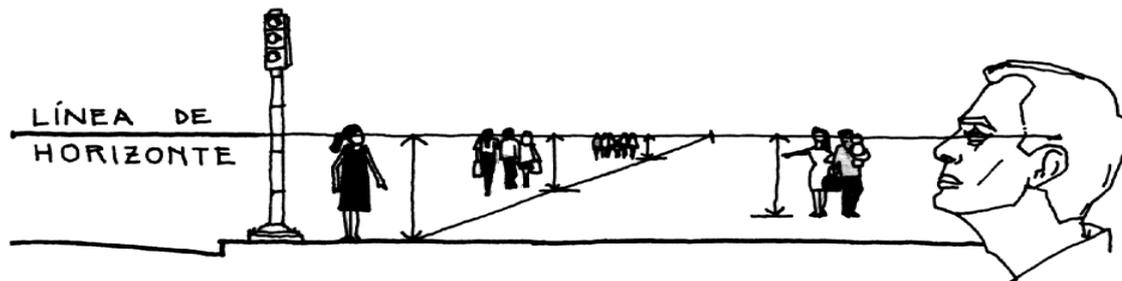
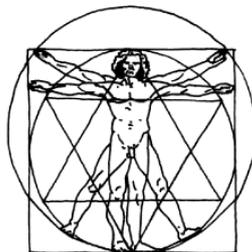
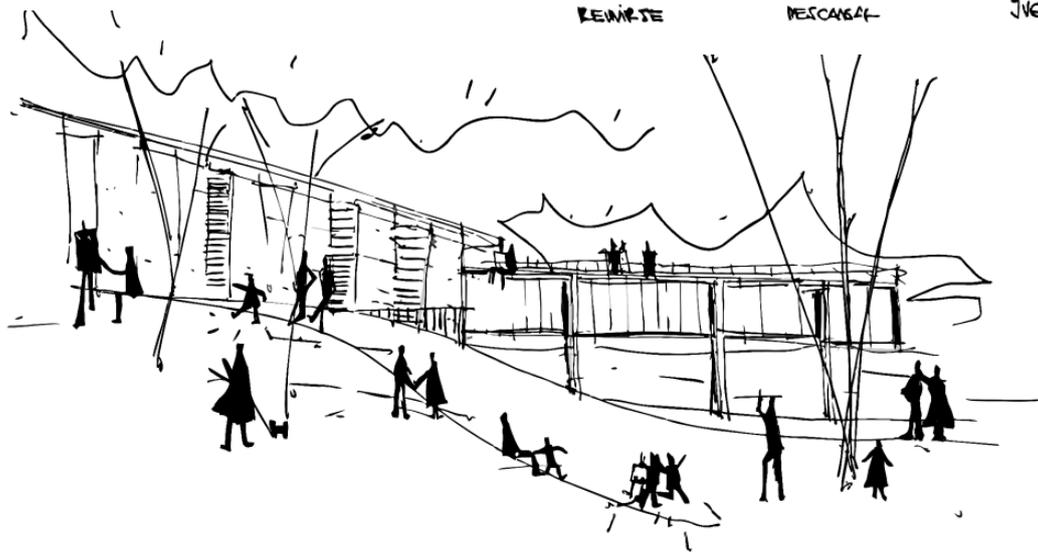


FIGURA HUMANA EN SITUACIÓN

La figura humana se grafica aquí en relación con la espacialidad, en acción (no es estática) y y con intención de otorgar sentido a los espacios.

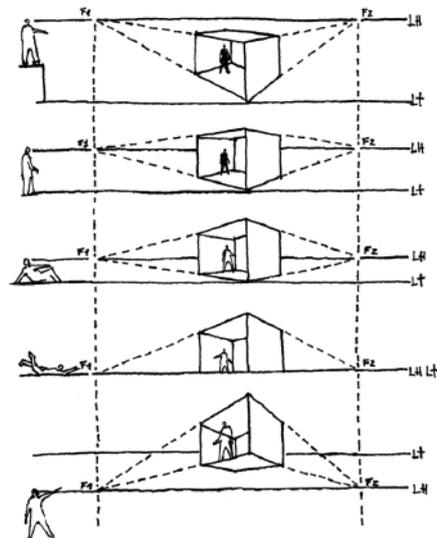
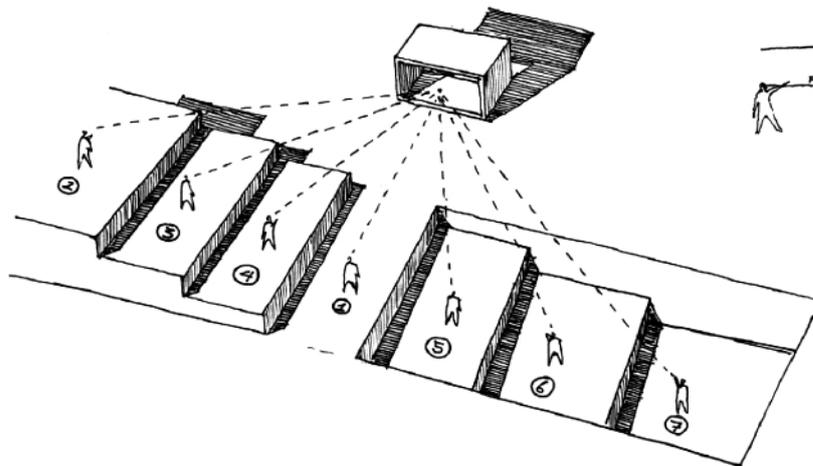
por Jimena Berezovsky

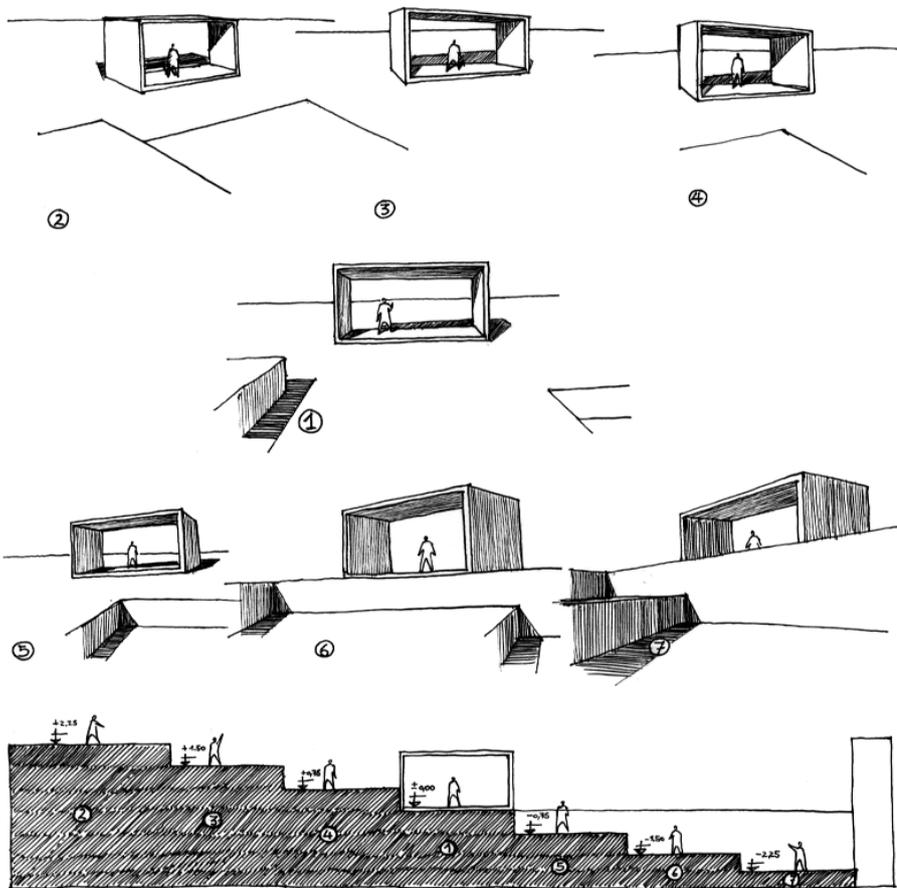


PERSPECTIVAS POLARES

Múltiples niveles de enfoques para las perspectivas polares.

por Álvaro Coria

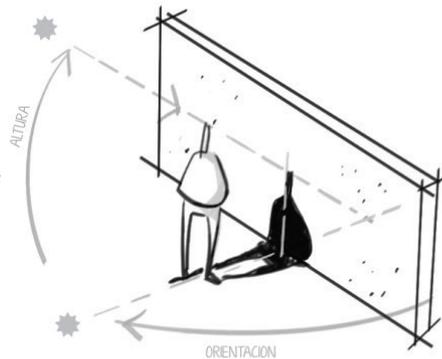
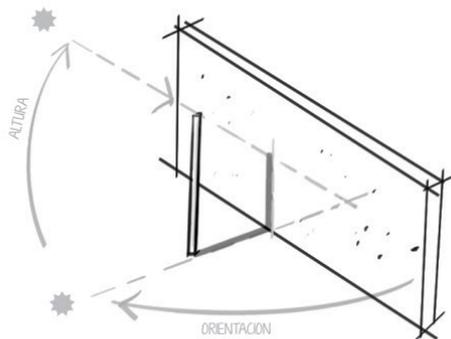
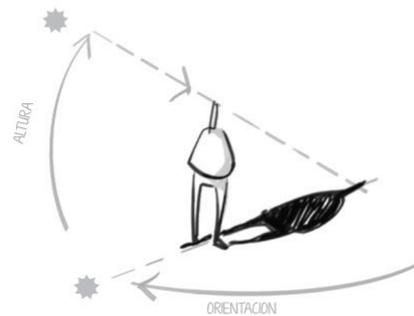
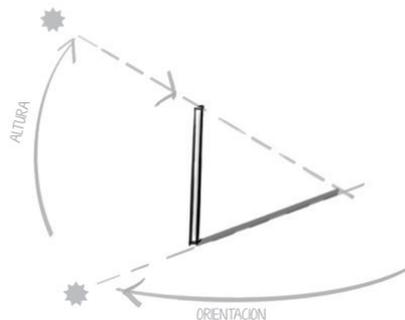




SOMBRA ARROJADA

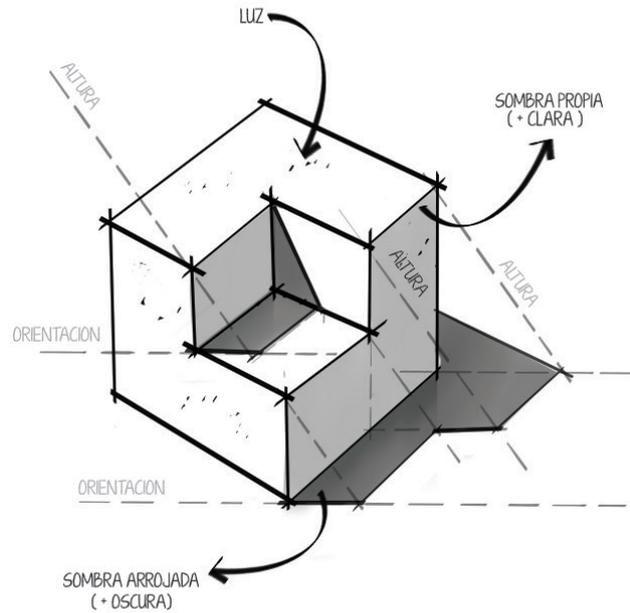
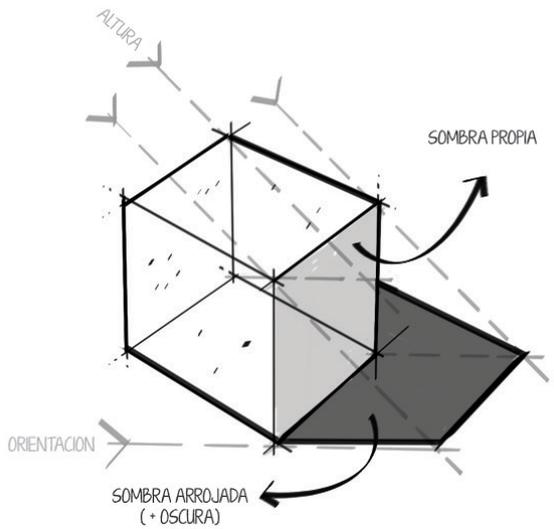
En perspectivas paralelas

por Carlos Merlo

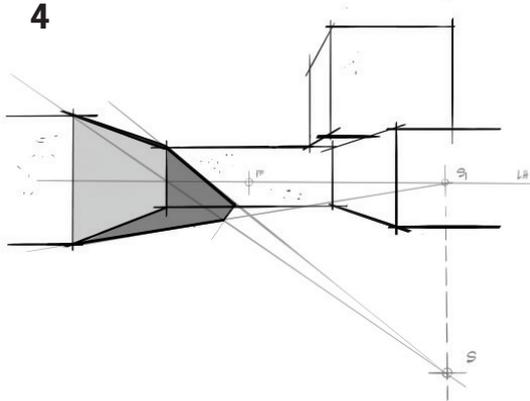
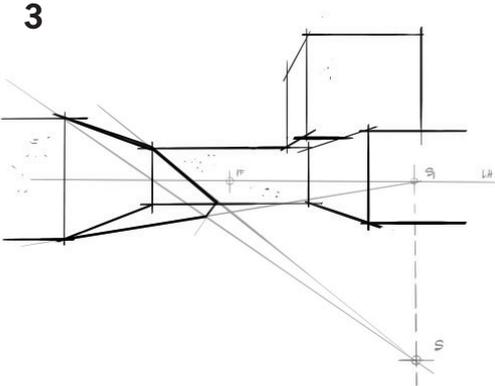
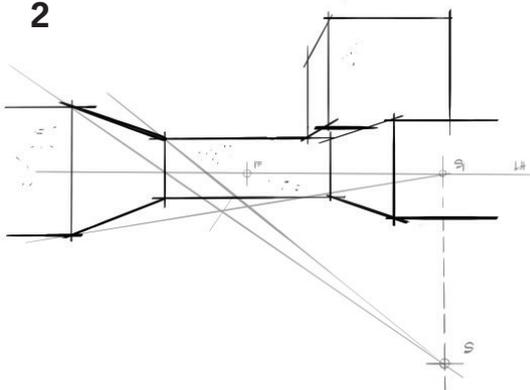
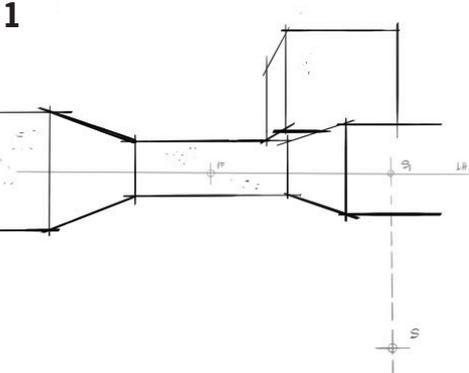


En perspectivas paralelas

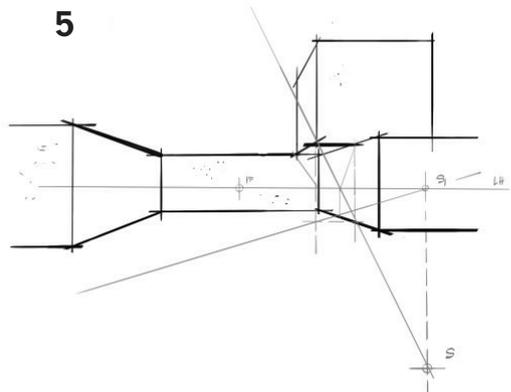
SOMBRA ARROJADA
EN PERSPECTIVAS PARALELAS



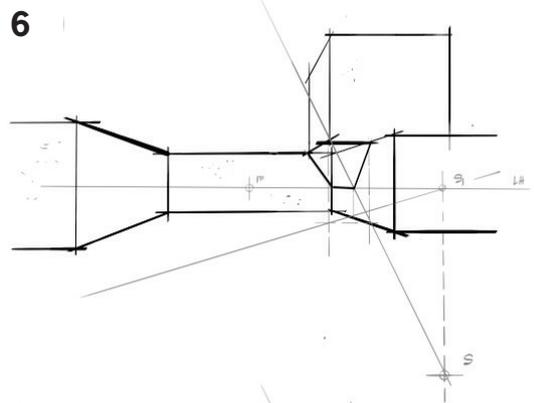
En perspectivas polares



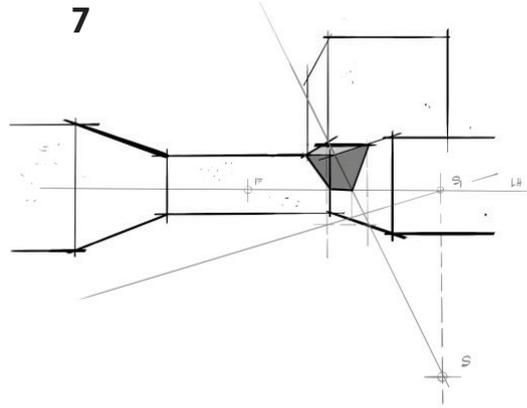
5



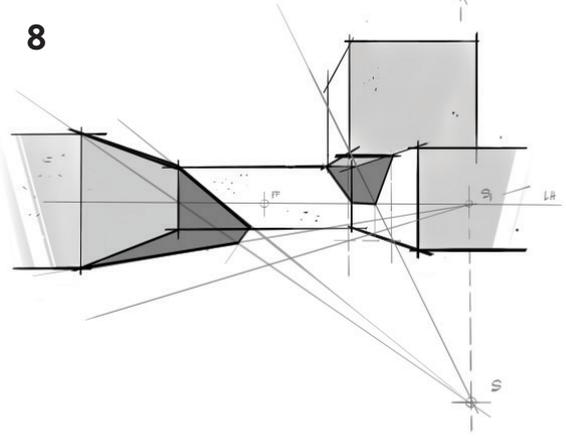
6



7



8



LUZ Y ESPACIO

por Lucas Cuevas



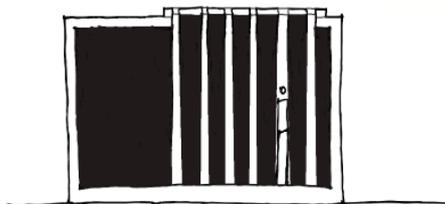
LUZ LATERAL



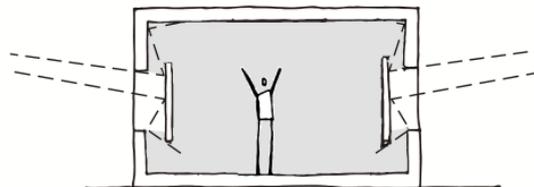
LUZ CENITAL



LUZ TAMIZADA



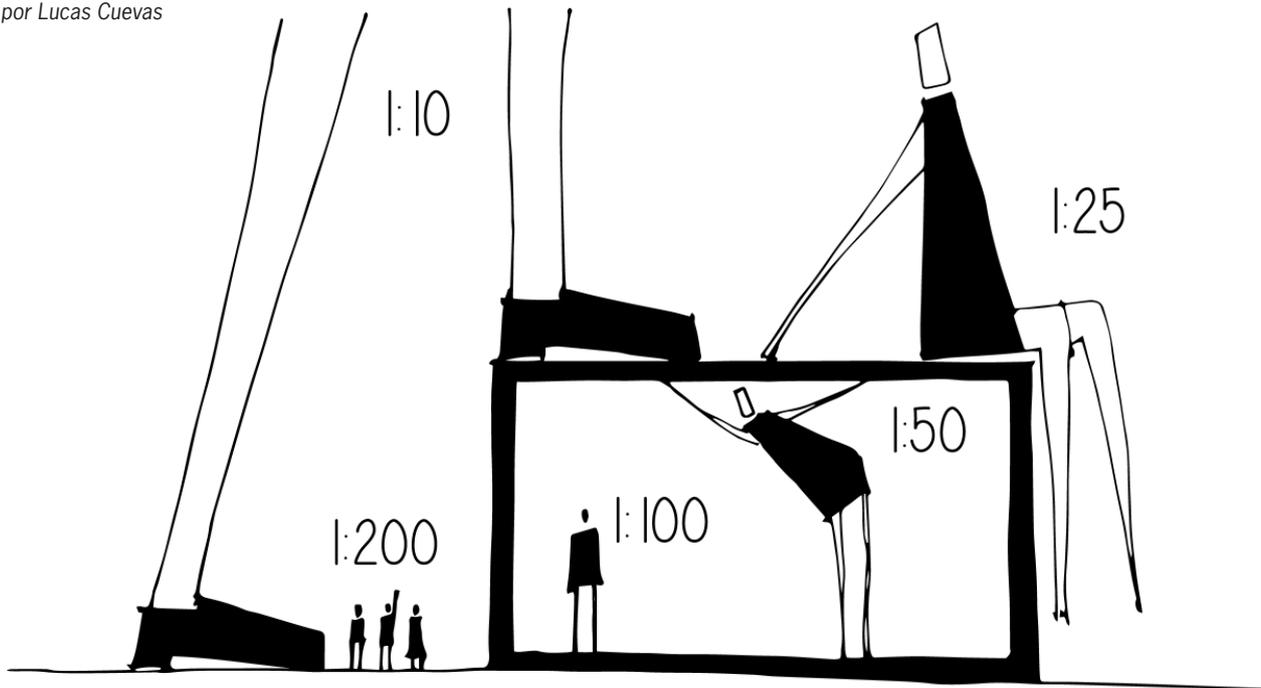
LUZ DIFUSA



ESCALA

Sucesión ordenada de valores distintos de una misma cualidad entre forma y el habitante

por Lucas Cuevas



TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

por Carlos Merlo

BIROME CARACTERÍSTICAS

GRADIENTES Y SUPERPOSICIÓN DE TRAMAS.

TRAZOS RÁPIDOS → BOQUETADO

(+) PRECISIÓN

NO MANCHA O ENSUGA
DIFERENCIA DE LÍNEAS
SEGÚN LA PRESIÓN.



TINTAS/AWARELAS CARACTERÍSTICAS

IMPRECISIÓN
EXPRESIVIDAD/SOLTURA

GRADIENTES
FLUIDEZ GRÁFICA



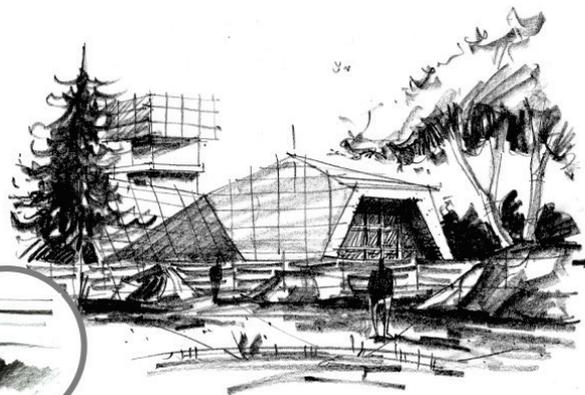
TRASPARENCIAS	TEXTURAS	REFLEJOS	LUCES Y SOMBRAS	ATMÓSFERAS	SÍNTESIS GRÁFICA
○ ○ ○ ○ ○	○ ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○	○ ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○	○ ● ● ● ●
● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○

LÁPIZ

(+) CARACTERÍSTICAS

CANTIDAD DE GRADIENTES
EXPRESIÓN

(-) PRECISIÓN
LÍNEA SENSIBLE
MANCHA/ENSICIA



MICROFIBRAS / FIBRAS

CARACTERÍSTICAS

(+) PRECISIÓN
TRAZO HOMOGÉNEO
CONTRASTES FUERTES
GRADIENTES → TRAMAS

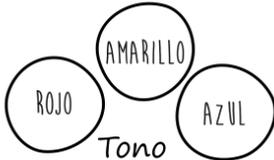
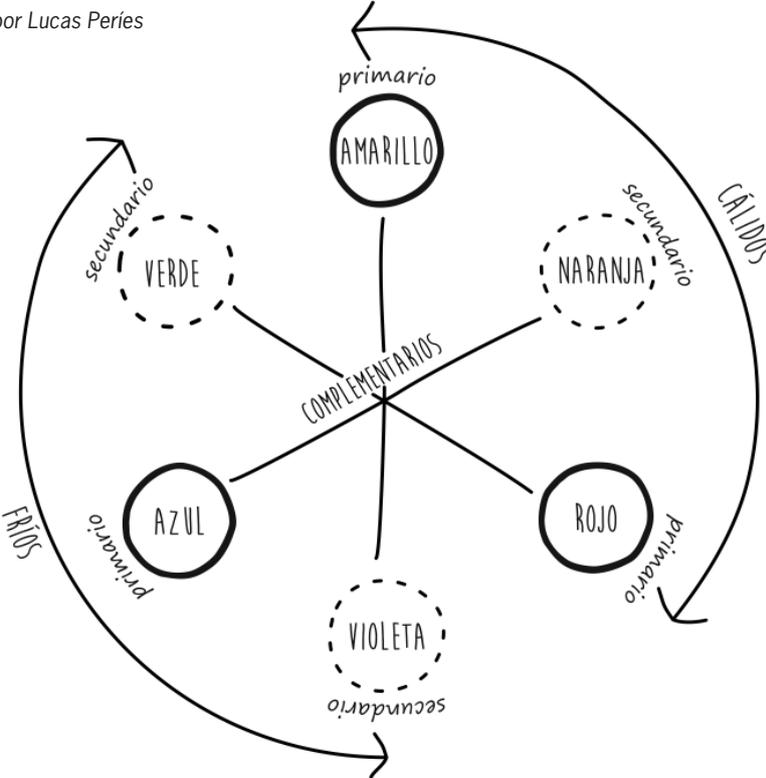


TRASPARENCIAS	TEXTURAS	REFLEJOS	LUCES Y SOMBRAS	ATMÓSFERAS	SÍNTESIS GRÁFICA
● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

NOCIONES BÁSICAS DEL COLOR

(Sin color)

por Lucas Peries



FIGURAS PLANAS

Geometría euclidiana

por Lucas Peries



CÍRCULO



ELIPSE



CORONA CIRCULAR



CORONA ELÍPTICA



SECTOR CIRCULAR



SEGMENTO CIRCULAR



TRAPEZIO CIRCULAR



TRIÁNGULO EQUILÁTERO
3 lados iguales



T. ISÓSCELES
2 lados iguales



T. ESCALENO
3 lados desiguales



T. RECTÁNGULO
1 ángulo recto



T. OBTUSÁNGULO
1 ángulo obtuso



T. ACUTÁNGULO
3 ángulos agudos



CUADRADO
lados iguales



RECTÁNGULO
lados opuestos iguales



ROMBO
4 lados iguales



ROMBOIDE
lados contiguos iguales



PARALELOGRAMO
lados opuestos iguales



TRAPEZIO ISÓSCELES
lados opuestos iguales



TRAPEZIO RECTÁNGULO
2 ángulos rectos



TRAPEZIO OBTUSÁNGULO
2 ángulos opuestos obtusos



TRAPEZOIDE OBTUSÁNGULO
ángulos distintos y no rectos



PENTÁGONO
5 lados



EXÁGONO
6 lados



HEPTÁGONO
7 lados



OCTÁGONO
8 lados



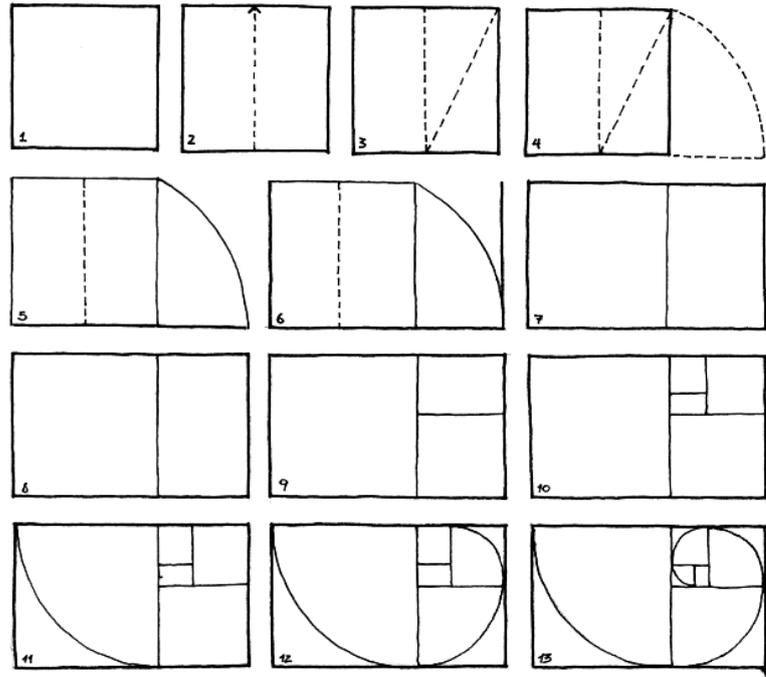
ENEÁGONO
9 lados



DECÁGONO
10 lados

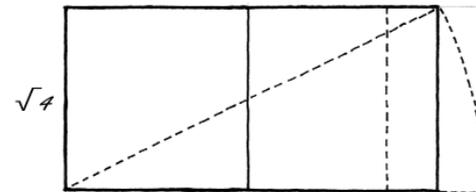
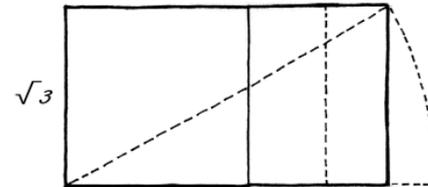
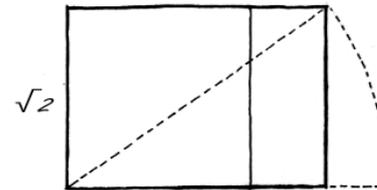
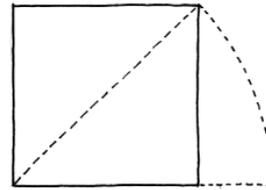
RECTÁNGULO Y ESPIRAL AUREA

por Álvaro Coria



RECTÁNGULOS DINÁMICOS

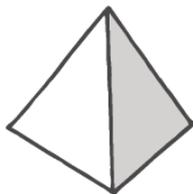
por Álvaro Coria



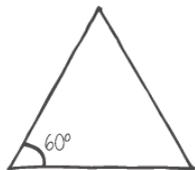
POLIEDROS REGULARES

por Álvaro Coria

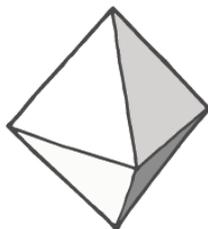
TETRAEDRO



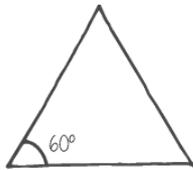
4 CARAS
4 VÉRTICES
6 ARISTAS



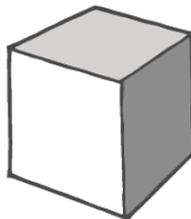
OCTAEDRO



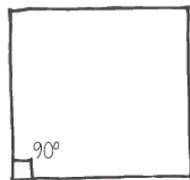
8 CARAS
6 VÉRTICES
12 ARISTAS



HEXAEDRO



6 CARAS
8 VÉRTICES
12 ARISTAS



ICOSAEDRO



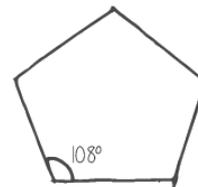
20 CARAS
12 VÉRTICES
30 ARISTAS



DODECAEDRO



12 CARAS
20 VÉRTICES
30 ARISTAS



LÍNEAS

por Yanina Chiantore

LÍNEAS RECTAS



Recta.



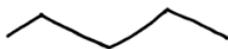
Quebrada.



Quebrada
Ortogonal.
Regular



Quebrada
Ortogonal.
Irregular



Zig-Zag.

LÍNEAS CURVAS



definidas por un círculo



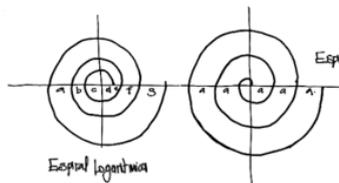
definidas por tangente



Sinusoidal



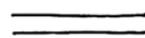
Ondulada.



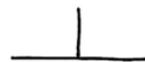
Espiral Arquímedes

Espiral Logarítmica

INTERRELACIÓN entre LÍNEAS



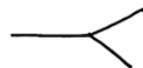
Paralelas



Perpendiculares



Oblicuas



Divergentes

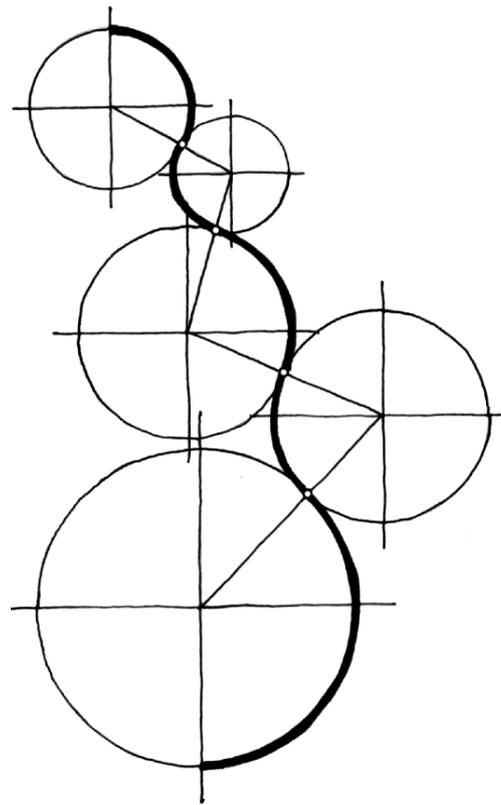
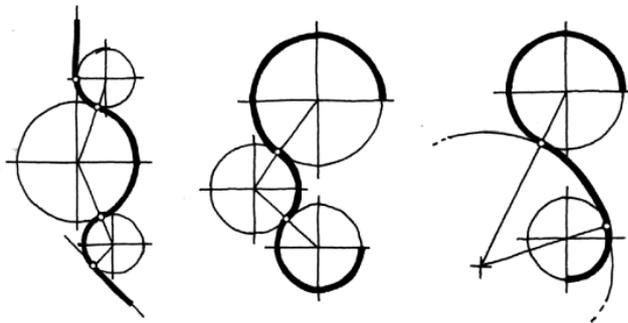


Radiales

LÍNEAS CURVAS Y CONTRACURVAS

Representación de curvas irregulares compuestas por concavidades y convexidades sucesivas reguladas con circunferencias, y definidas a partir de trabajar con puntos tangenciales.

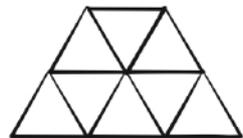
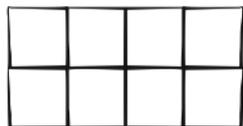
por Lucas Perís



TESELADOS

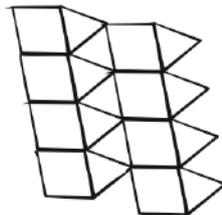
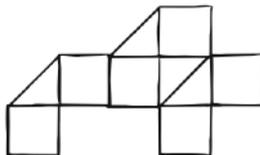
por Natalia Colombano

REGULARES



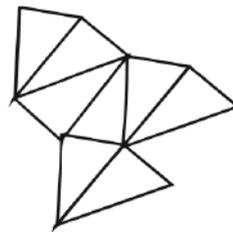
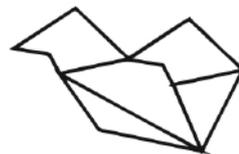
polígonos regulares iguales

SEMI-REGULARES



2 o más polígonos regulares distintos

IRREGULARES



polígonos no regulares

CUADERNO DE BITÁCORA

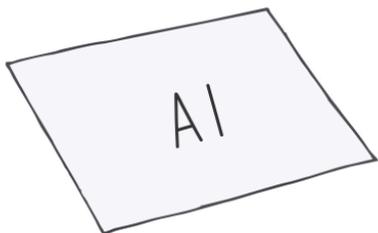
Instrumento para registro de proceso proyectual

por Silvana Barraud

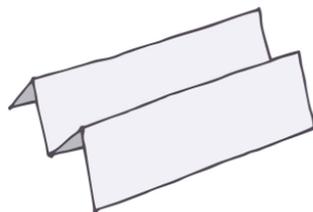


BITÁCORA DE PLIEGUES

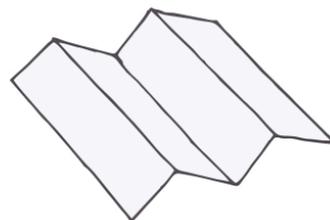
por Álvaro Coria



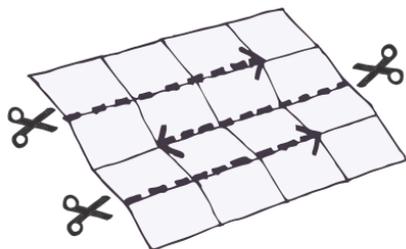
A PARTIR DE UNA HOJA A1 REALIZAR :



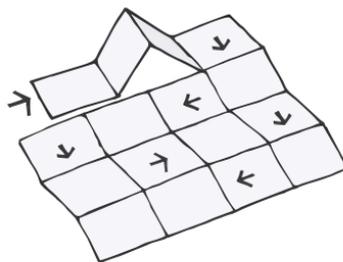
① 3 PLIEGUES LONGITUDINALES



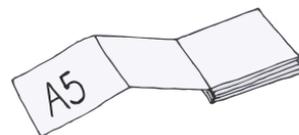
② 3 PLIEGUES TRANSVERSALES



③ 3 CORTES ALTERNADOS



④ PLEGAR EN ZIGZAG

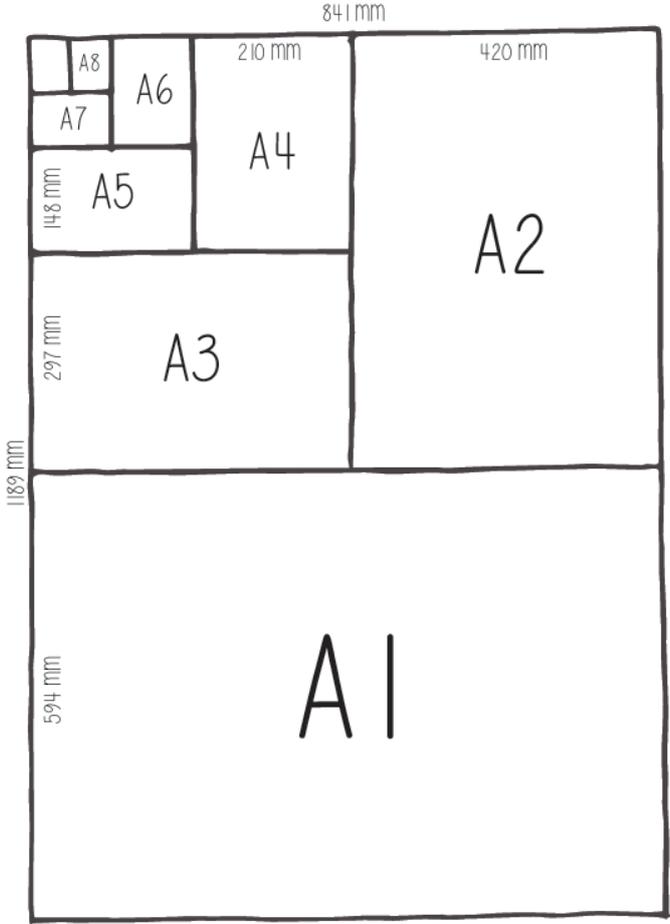


BITÁCORA A5

FORMATOS DIN A

Formatos de la serie de papeles DIN A, según la norma ISO 216 (International Organization for Standardization).

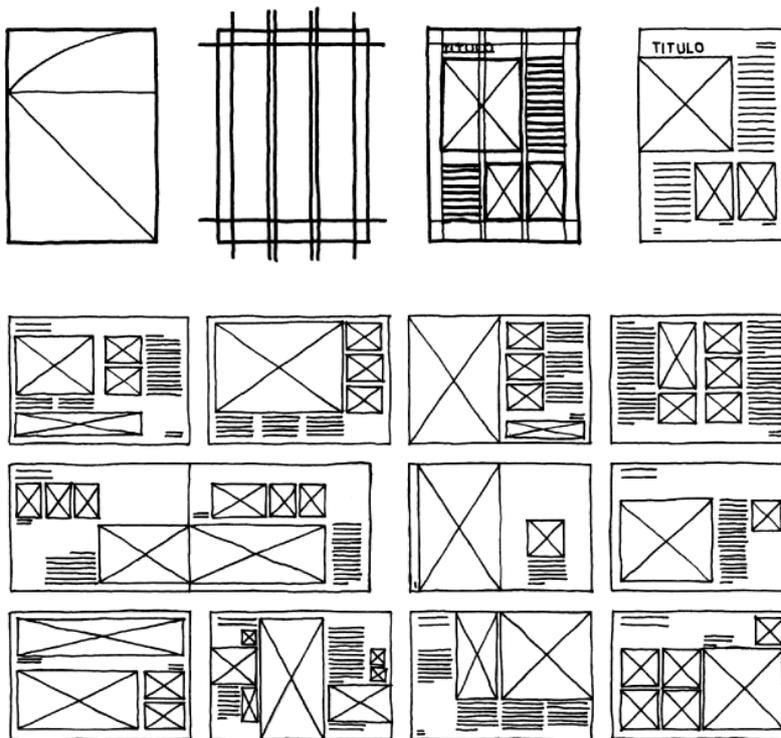
por Álvaro Coria



RETÍCULAS

Diagramación con retículas para
diseño de presentaciones.

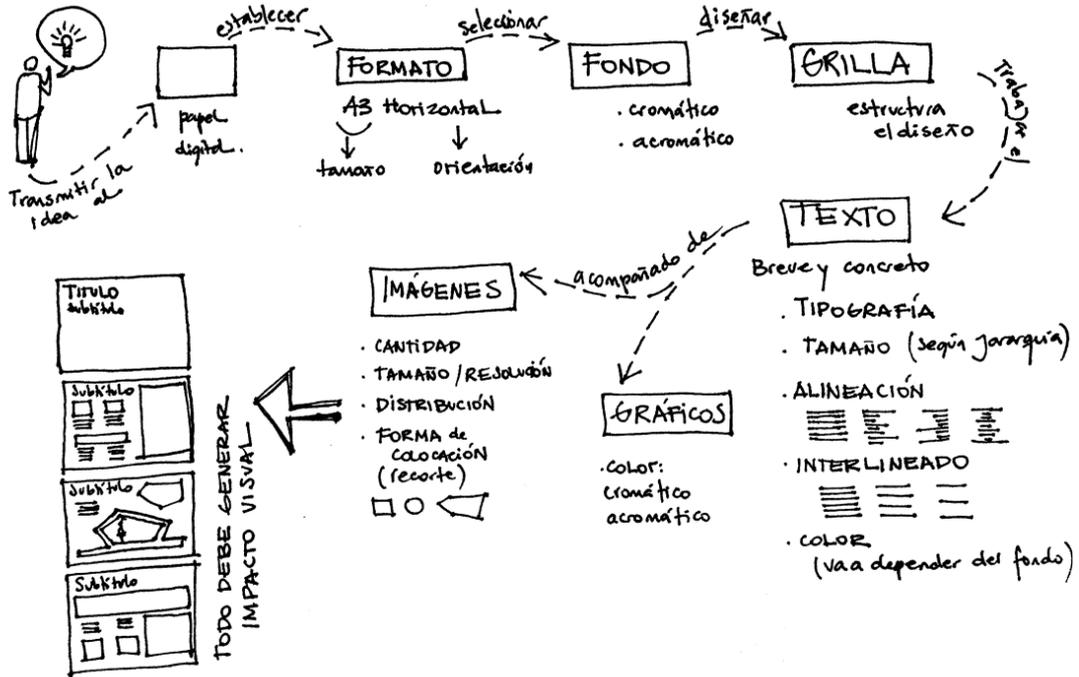
por Lucas Peries



PRESENTACIONES

Criterios a tener en cuenta para el diseño de presentaciones.

por Noelia Mattio



REDACCIÓN

por Lucas Peries



10 Lee, releer y volver a releer.



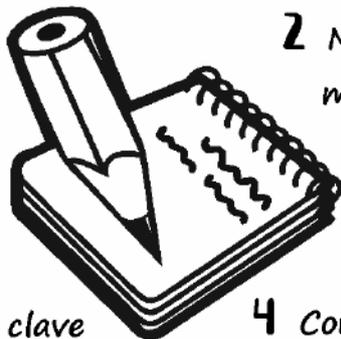
9 Indicar las fuentes de la información.



8 Poner las citas entre "comillas".



7 Resaltar conceptos clave en negrita o mayúscula.



1 Ordenar ideas y estructurar qué y cómo se quiere decir.



2 No escribir del mismo modo en que se habla.

3 Emplear un tiempo verbal.



4 Construir frases cortas.



5 Relacionar oraciones y párrafos.

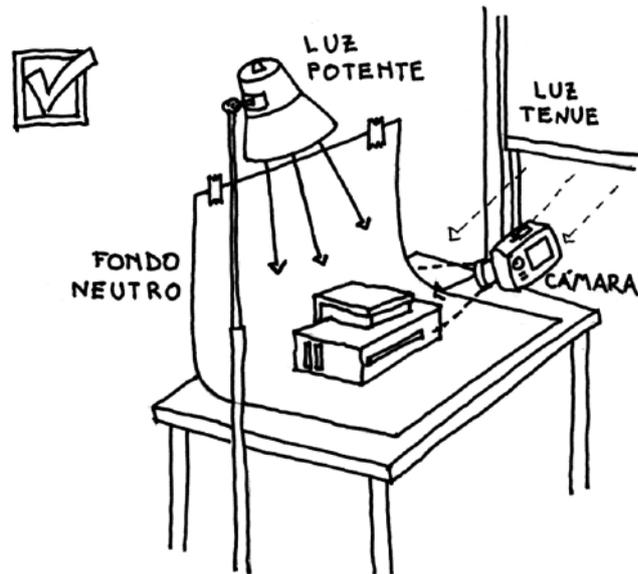
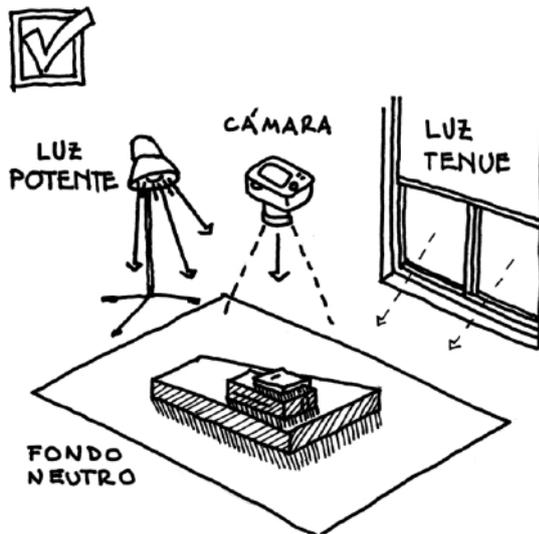
., () : ! , _ 6 Usar signos de puntuación.

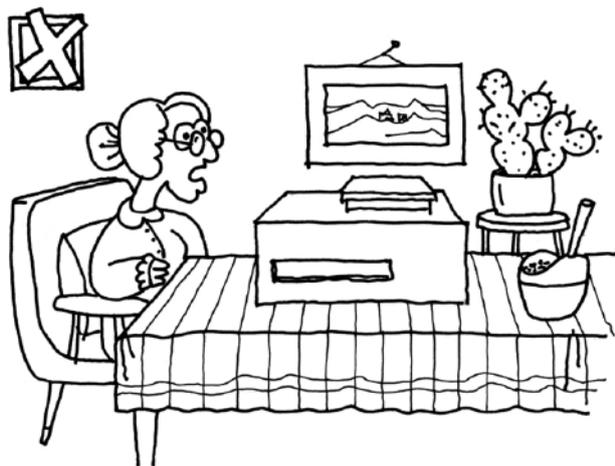
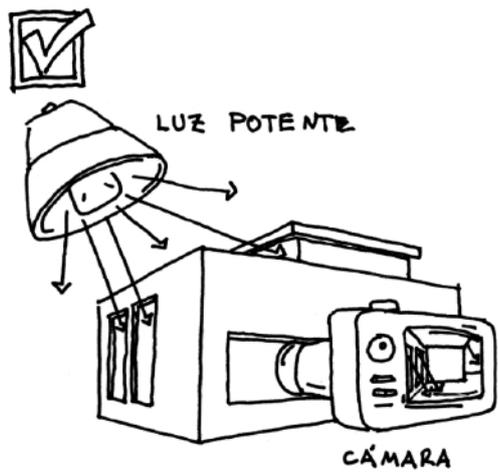


FOTOGRAFÍA

Registros fotográficos de maquetas.

por Lucas Peries





BÚSQUEDA EN GOOGLE

por Lucas Peries



BUSCAR PALABRAS EXACTAS
"vacío excavado"



BUSCAR SINÓNIMOS
materialidad ~transparencia



BUSCAR CON INTERVALO
geometría 2003..2015



BUSCAR EXCLUYENDO PALABRAS
forma -arquitectónica



define BUSCAR DEFINICIÓN
define:morfología

filetype BUSCAR TIPO DE ARCHIVO
color filetype:pdf, jpg, etc.

or BUSCAR UN TÉRMINO U OTRO
textura or color



La Cátedra **MORFOLOGÍA 2B** se propone facilitar el acceso a la teoría y la práctica de la morfología, instruyendo y desarrollando ESTRATEGIAS PROYECTUALES para la generación del ESPACIO ARQUITECTÓNICO y la construcción de su sentido. Esta publicación pretende colaborar con el desafío propuesto.



cátedra
MORFOLOGÍA 2B

ISBN 978-987-4415-72-1



9 789874 415721