

Actividades Complementarias de Posgrado 2023
Curso: "DISEÑO ALGORITMICO ECO-EFICIENTE: SIMULACIÓN TÉRMICA E ILUMINACIÓN NATURAL UTILIZANDO RHINOCEROS/GRASSHOPPER/LADYBUG TOOLS"

Docente Responsable:	Dra. Arq. Patricia Edith Camporeale
Cuatrimestre:	Primero y Segundo
Carga horaria total:	30 hs. cada cuatrimestre
Modalidad de dictado:	A distancia sincrónico (EaD -FAU)
Día/s de dictado:	Lunes
Horario:	18:00 a 21:00
Inicio - Cierre:	Lunes 3 de abril
Charla informativa:	Lunes 27 de marzo
Lugar:	Aula Web Posgrado a designar
Programa:	Programa de Actualización Profesional - PAP
Área temática:	Arquitectura Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión
Campo de Aplicación:	Diseño Tecnología y Producción Investigación

Equipo docente

Docente Responsable: Dra. Arq. Patricia E. Camporeale

Introducción

La arquitectura se ha caracterizado desde el Renacimiento (Benévolo, 1988) por priorizar el diseño de la forma antes que su materialización, utilizando las herramientas de representación para la descripción de lo que luego habría de construirse, trasladando el dibujo a la obra. Si bien algunos arquitectos utilizaron modelos biológicos, como Antoni Gaudí (Bassegoda Nonell, 1971) o Frei Otto (Otto, Rasch, & Schanz, 2006), en general, los arquitectos han separado la definición de la forma de su construcción, al contrario de lo que ocurre con las arquitecturas vernáculas donde forma, función y materialidad son inseparables.

La diferencia estriba en la metodología empleada: Otto, Gaudí y la arquitectura vernácula emplean un método bottom-up, mientras que la formación académica tradicional emplea un método top-down. En el primer método, se considera cada uno de los elementos que integran un todo, que configuran un sistema con propiedades diferentes a las de los elementos por separado y donde el "todo es más que la suma de las partes" (Aristóteles & Sola, 1956).

También la teoría de la Gestalt (Read, 1968) y la arquitectura de sistemas, adoptan este principio, considerándolo un producto sinérgico dentro de una visión holística. En el método top-down, se parte de un todo que luego se va refinando en los detalles de cada uno de sus componentes, desde arriba hacia cada una de sus partes; en el bottom-up, el principio organizativo se aplica desde los elementos más simples hacia arriba. Un uso frecuente que suele observarse de los programas de dibujo en 3d, es la manipulación de los puntos de control de superficies por medio del mouse, que son simplemente transformaciones morfológicas como traslación, rotación, etc.

(Kourkoutas, V., 2007). Con la aparición del scripting, el diseñador accede a la parametrización de las variables matemáticas que constituyen el edificio sean éstas, lógicas, geométricas, físicas o de otro orden. Cada variable se define como un rango, no como una constante y se fijan las relaciones entre dichas variables. A partir de allí, se asume el control sobre la forma, sobre su génesis misma, como producto del cálculo numérico. En vez de una aleatoriedad ciega, los algoritmos son capaces de controlar selectivamente el modelado de la información. Mientras que la cantidad y composición de los datos externos podrían parecer infinitas, aleatorias o incoherentes, un filtrado lógico conducirá progresivamente a una formación ordenada (Lynn, G., 2005). Un uso verdaderamente creativo de la computadora, a través de la exploración de técnicas de scripting, como archivo de órdenes, permite el manejo de una cantidad antes impensada de información para un diseñador. Se puede incorporar al proceso mental y dejar que una parte de ese proceso sea desarrollado por la máquina, codificando el rango de las variables entre las cuales se pretende que itere, produciendo una cantidad de alternativas que serían prácticamente imposibles de plantear en forma manual. Así, el rol del diseñador no se limita, sino que se expande al incorporar procedimientos algorítmicos que requieren una nueva forma de entender la proyectación arquitectónica mediante el poder de la computadora, que involucra grandes cantidades de cálculos, análisis combinatorio, aleatoriedad o recursividad, por nombrar algunos procedimientos.

Objetivos

Los objetivos generales del curso son, por una parte, presentar las herramientas actualmente en uso para el diseño algorítmico, sus rangos de aplicación y objetivos y por otra, dotar al arquitecto del manejo elemental de un flujo de trabajo integrado por un modelo que es evaluado y redefinido en tiempo real por herramientas específicas, donde la forma y la envolvente arquitectónica se modelan para alcanzar los objetivos de una ciudad sin carbono en el marco de la economía circular. Los objetivos particulares son: alcanzar el manejo de una simulación térmica utilizando EnergyPlus y lumínica utilizando Radiance de un edificio definido paramétricamente.

Contenidos

La aproximación holística permite integrar elementos aparentemente disímiles del diseño arquitectónico en un proceso sinérgico superador de la superposición lineal de requisitos y pautas. Se desarrollará un método bottom-up de aproximación al problema arquitectónico, integrando la materialidad de los elementos que componen el edificio con su definición formal.

Las unidades temáticas a desarrollar son las siguientes:

- **Unidad temática 1:** Presentación del tema. En esta unidad temática se desarrollan los conceptos de diseño algorítmico eco-eficiente y su relación con el impacto ambiental que provocan los edificios y las ciudades en un escenario de mitigación y adaptación al Cambio Climático. Presentación de herramientas de diseño y evaluación ambiental.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE POSGRADO FAU UNLP – CICLO ACADÉMICO 2023

- **Unidad temática 2:** Desarrollo del flujo de trabajo. En esta unidad se enseña el uso de programas de diseño algorítmico y plug-ins de evaluación termolumínica junto con su aplicación a casos de estudio
- **Unidad temática 3:** Trabajo práctico. En esta unidad se desarrolla un caso de estudio propuesto a los efectos de que el alumno pueda implementar los conocimientos adquiridos en las etapas previas. La entrega se desarrolla en dos instancias para facilitar la participación activa en el curso: resolución de un ejercicio propuesto por la cátedra y resolución de un edificio o parte de él propuesto por el alumno.

Programa

El curso se desarrolla en 10 módulos de 3 horas cada uno.

Unidad temática 1

- **Clase 1:** Presentación del tema mediante un ejercicio, donde se verán los aspectos a desarrollar a lo largo del curso: el modelado arquitectónico algorítmico y la simulación térmica y de iluminación natural en edificios. Introducción al modelado algorítmico: Rhinoceros / Grasshopper.
- **Clase 2:** Introducción a la física de los edificios: EnergyPlus. Análisis y discusión de los resultados del ejercicio de la clase 1.
- **Clase 3:** Introducción a la iluminación natural en edificios: Radiance. Análisis y discusión de los resultados del ejercicio de la clase 1.
- **Clase 4:** Conceptos de transferencia del calor. Propiedades termofísicas de los materiales.
- **Clase 5:** Conceptos de iluminación natural. Propiedades termolumínicas y ópticas de los materiales. Métricas de confort visual. Deslumbramiento. Conclusiones del ej. de la clase 1.

Unidad temática 2

- **Clase 6:** Uso de las herramientas de simulación térmica y lumínica Ladybug / Honeybee. Diagrama psicrométrico. Envolvente solar. Ventilación natural.
- **Clase 7:** Evaluación de alternativas de simulación térmica. Ejemplos de aplicación. Ejercicios de aplicación. Ejercicio n°1 propuesto por la cátedra aplicando los conocimientos adquiridos.
- **Clase 8:** Evaluación de alternativas de iluminación natural. Ejemplos de aplicación. Entrega del ejercicio n°1. Ejercicio n°2 propuesto por la cátedra aplicando los conocimientos adquiridos.

Unidad temática 3

- **Clase 9:** Ejemplos de aplicación utilizando las herramientas digitales propuestas. Presentación de los ejercicios propuestos por los alumnos.
- **Clase 10:** Optimización de objetivos competitivos: performance energética e iluminación natural. Clase de consulta y condiciones de entrega del trabajo final.

Metodología de Enseñanza

Las clases serán sincrónicas a través de la plataforma AWP, cada alumno utilizará su computadora para la práctica y se proveerá material teórico/práctico diseñado por la docente a cargo.

Evaluación

La evaluación será permanente a lo largo del curso y constará asimismo de la entrega del Trabajo Final Integrador con una presentación escrita/gráfica y un archivo digital del ejercicio resuelto. Se presentará en un plazo no mayor a los 30 días de finalizada la cursada. La calificación mínima para la aprobación del curso será de cuatro (4) puntos.

Destinatarios

Podrán realizar el curso egresados de las carreras de Arquitectura e Ingeniería y alumnos avanzados de dichas carreras que hayan aprobado el 80% de las materias correspondientes al grado.

Becas

Se podrán otorgar becas a aquellos alumnos que poseyeran un promedio general no inferior a 8 (ocho) puntos y que hayan cursado el 80% de las asignaturas de la carrera y al personal docente de la casa.

Contacto con el equipo docente

pcamporeale@fau.unlp.edu.ar