

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Arquitectura y Diseño, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Arquitecto
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Introducción de Modelado Paramétrico
- 5. Clave:** 38898
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Aaron Tadeo Onchi Rascón
Marcos Eduardo Gonzalez Trevizo
Guillermo Antonio Sepúlveda Gil

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Paloma Rodríguez Valenzuela
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Platas

Fecha: 19 de noviembre de 2020

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Introducción al Modelado Paramétrico tiene como finalidad introducir al estudiante en la programación digital a través del desarrollo de algoritmos visuales representados en diagramas de flujo, con el uso de plataformas de cómputo especializado y en apego a condiciones reales en el proceso de diseño arquitectónico generativo, con actitud analítica, creativa y de liderazgo. Esta unidad de aprendizaje forma parte de la etapa disciplinaria, es de carácter optativa y se encuentra en el área de conocimiento de Comunicación Gráfica.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar definiciones paramétricas a través de la composición de algoritmos visuales para la aplicación al modelado de dos y tres dimensiones de objetos geométricos, mediante el uso de programas computacionales especializados de representación digital, para crear, transformar y manipular elementos arquitectónicos con apego a condiciones reales, con creatividad, orden e innovación.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

- Portafolio de evidencias de composición de algoritmos visuales en programas computacionales de modelado en segunda y tercera dimensión, así como de representación digital para objetos industriales y urbano-arquitectónicos.
- Desarrollo y presentación de un proyecto final creado como resultado de prácticas de diseño generativo a través de la aplicación de metodologías de modelado, simulación y diseño algorítmico-paramétrico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción teórica al modelado paramétrico

Competencia:

Identificar los conceptos teóricos del modelado paramétrico, a través de la revisión bibliográfica y electrónica, para comprender su evolución, contextos del modelado y procesos de diseño; con proactividad e iniciativa.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1. Introducción teórica al modelado paramétrico
 - 1.1.1. Objetivo y enfoque de la clase; conceptos básicos
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Ejemplos de arquitectura algorítmica-paramétrica y generativa
 - 1.3.1. Posición histórica de la arquitectura paramétrica
 - 1.3.2. Contexto de la arquitectura paramétrica
- 1.4. Morfogénesis en el proceso de diseño arquitectónico
 - 1.4.1. Sistemas de organización y forma: geometría y topología
 - 1.4.2. Morfogénesis digital, modelado a partir de información

UNIDAD II. Modelado en segunda y tercera dimensión a través de software CAD o BIM.

Competencia:

Modelar elementos en dos y tres dimensiones, a través del manejo de herramientas CAD y BIM, para su implementación en la metodología de diseño arquitectónico; con creatividad, innovación y orden.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Modelado en dos y tres dimensiones a través de un programa CAD o BIM
- 2.2. Programas computacionales de modelado en dos y tres dimensiones en la arquitectura: CAD, *3D Modeling Software*, BIM, 3D *Solids*, etc.
- 2.3. Ambiente gráfico de modelado
 - 2.3.1. Visualización, navegación, paneles y herramientas, operaciones básicas y flujo de trabajo.
- 2.4. Modelos matemáticos para la representación geométrica computacional
 - 2.4.1. Puntos, planos, vectores y atractores
 - 2.4.2. Mallas (mesh)
 - 2.4.3. NURBS (Non-uniform rational basis spline): curvas y superficies
 - 2.4.4. Transformaciones y operaciones entre sólidos
- 2.5. Ejercicios aplicativos
 - 2.5.1. Creación, edición y análisis de curvas, superficies, sólidos, mallas y NURBS
 - 2.5.2. Prácticas aplicativos para el modelado de objetos en tercera dimensión
- 2.6. Visualización y diseño técnico de layout de exportación e impresión

UNIDAD III. Introducción al modelado paramétrico visual.

Competencia:

Desarrollar objetos bidimensionales y tridimensionales, mediante el uso de herramientas de programación algorítmica visual, para su implementación en la metodología de diseño arquitectónico; con creatividad, innovación y orden.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1. Introducción al modelado paramétrico visual y ciencia computacional
 - 3.1.1. ¿Qué es y cómo funciona un algoritmo?
- 3.2. Ambiente gráfico de programación:
 - 3.2.1. Interoperabilidad de archivos, visualización, navegación, paneles, herramientas y básicas
 - 3.2.2. Sintaxis y flujo de información: componentes, parámetros y funciones
 - 3.2.2.1. Inputs/outputs y sistema de colores entre componentes
 - 3.2.2.2. Puntos, planos, vectores y atractores y funciones matemáticas
 - 3.2.2.3. Modelado de geometrías, primitivas, curvas, superficies, mallas
 - 3.2.2.4. Dominios, transformaciones euclidianas, operaciones lógicas y booleanas
- 3.3. Estructura de información:
 - 3.3.1. Capas, grupos, bloques, filtros, secuencias, listas y árboles de datos
- 3.4. Ejercicios aplicativos geométricos
 - 3.4.1. Objetos industriales
 - 3.4.2. Objetos arquitectónicos

UNIDAD IV. Aplicación de metodologías de modelado paramétrico

Competencia:

Aplicar metodologías de modelado paramétrico, mediante la composición de los algoritmos visuales, para diseñar, simular y analizar objetos industriales y urbano-arquitectónicos, con orden, proactividad y creatividad.

Contenido:

- 4.1. Metodologías de modelado paramétrico
- 4.2. Aplicación de una metodología de modelado paramétrico
- 4.3. Herramientas paramétricas de simulación digital y análisis de aplicación industrial y urbano-arquitectónica

Duración: 8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Exploración de la interfaz del programa CAD o BIM.	<ol style="list-style-type: none"> 1. De manera individual, explorar e identificar los elementos del ambiente gráfico de la interfaz. 2. Emplear las herramientas de creación y modelado bidimensional y tridimensional de geometría básica. 3. Presentar evidencia de práctica al docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Proyector de diapositivas. 	2 horas
2	Creación, edición y análisis de geometría en dos y tres dimensiones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. De manera individual o en equipos, crear y transformar geometría básica en dos y tres dimensiones. 2. De manera individual o en equipos, crear y transformar geometría compleja en dos y tres dimensiones. 3. De forma individual o en equipo, asignar propiedades y aplicar estrategias de análisis a geometría compleja en dos y tres dimensiones. 4. Presentar evidencia de práctica al docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Proyector de diapositivas. 	4 horas
3	Estrategias de documentación, importación y exportación a otros medios.	<ol style="list-style-type: none"> 1. De forma individual importar y exportar geometría e información a otros programas computacionales. 2. Presentar evidencia de práctica al docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Proyector de diapositivas. 	2 horas

UNIDAD III				
4	Reconocimiento de elementos básicos para el diseño de algoritmo visual: parámetros y funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Individualmente, explorar, identificar y utilizar parámetros y funciones, como elementos básicos para la construcción de algoritmos. 2. Relacionar parámetros con funciones para iniciar el diseño de algoritmos visuales. 3. Presentar evidencia de práctica al docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Plataforma de diseño algorítmico visual. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Proyector de diapositivas. 	3 horas
5	Estrategias de administración de parámetros y funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. De forma individual, analizar, utilizar, información asignada como parámetros para aplicar en funciones. 2. Administrar la información asignada como parámetros y generar estructuras ordenadas de datos para ser aplicadas en funciones. 3. Presentar evidencia de práctica al docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Plataforma de diseño algorítmico visual. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Proyector de diapositivas. 	3 horas
6	Creación, edición y análisis de geometría en dos y tres dimensiones a partir del diseño de algoritmos visuales con parámetros y funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. De manera individual, a través de la administración y manipulación de parámetros crear geometría básica en dos o tres dimensiones. 2. A través de la administración y manipulación de parámetros crear geometría compleja en dos o tres dimensiones. 3. De manera individual, a través de la administración y manipulación de parámetros crear geometría básica en dos o tres dimensiones. 4. Crear geometría en dos o tres 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Plataforma de diseño algorítmico visual. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Proyector de diapositivas. 	8 horas

		dimensiones con aptitudes y propiedades arquitectónicas a través del uso de parámetros y funciones. 5. Presentar evidencia de práctica al docente.		
UNIDAD IV				
7	Desarrollo de proyecto arquitectónico a través del modelado paramétrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar individualmente o en equipo proyecto arquitectónico en un contexto real. 2. Utilizar los programas computacionales CAD y las plataformas de programación visual aprendidas en las unidades anteriores. 3. Entregar evidencia del proyecto a través de panel o diapositivas de presentación, archivos de programas y plataformas utilizadas con el registro del modelo en dos y tres dimensiones, así como los algoritmos realizados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de cómputo. ● Programas de cómputo CAD o BIM. ● Plataforma de diseño algorítmico visual. ● Acceso a buzón digital de tareas. ● Cuadernillo de apuntes para bocetaje y conceptualización. ● Papel trazo para bocetaje. ● Proyector de diapositivas. ● Panel de presentación. 	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

La estructura de la clase consiste en técnicas expositivas de los temas que comprenden el curso, dando tiempo a que los alumnos trabajen en equipo en el desarrollo de una investigación y de su exposición ante el grupo; retroalimentará de manera oportuna y resolverá las dudas que surjan en las clases. El profesor reforzará información pertinente y ayudará a los alumnos a establecer conclusiones sobre las distintas obras arquitectónicas.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

El estudiante es un agente activo de su aprendizaje, diseña y presenta exposiciones, audiovisuales u otros. Crea un portafolio de evidencias con la intención de autoevaluar su desempeño académico, a través de estudios de casos conoce y comprende las singularidades de cada situación o contexto de modelado paramétrico, además de desarrollar proyectos individuales y colaborativos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Trabajo de investigación.....	10%
- Evidencia de práctica Unidad II.....	10%
- Evidencia de práctica Unidad III.....	10%
- Portafolio de evidencias	30%
- Entrega y presentación de proyecto final.....	40%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Balkan, A. (2018). <i>What is Parametric Design in Architecture?</i> [Video]. De: https://www.youtube.com/watch?v=WMjzx6mokwg&ab_channel=BalkanArchitect</p> <p>Cantrell, B., & Mekies, A. (2018). <i>Codify: Parametric and computational design in landscape architecture</i>. Recuperado el 21 de octubre de http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1769869</p> <p>Carnegie Mellon University (2013). <i>(En)coding architecture</i>. Pittsburgh, USA: Carnegie Mellon University, School of Architecture.</p> <p>Carpo, M. (2017). <i>The second digital turn: Design beyond intelligence</i>. Boston, USA: The MIT Press.</p> <p>Cheng, R. K. C. (2014). <i>Inside Rhinoceros 5</i> (4th edition). Boston, USA: Cengage Learning. [clásica].</p> <p>Dunn, N. (2012). <i>Digital fabrication in architecture</i>. London, United Kingdom: Laurence King Publishing. [clásica].</p> <p>Jabi, W. (2013). <i>Parametric design for architecture</i>. London, United Kingdom: Laurence King Publishing. [clásica].</p> <p>Khabazi, J.M. (2010). <i>Generative algorithms (using Grasshopper)</i> (2nd edition). Recuperado el 20 de octubre de 2020, de https://dokumen.tips/amp/documents/generative-algorithms-56f43601ab09d.html.</p> <p>Krauel, J. (2011). <i>Arquitectura digital: Innovación y diseño</i>. Sevilla, Spain: Links international. [clásica].</p> <p>Sakamoto, T., & Ferré, A. (Eds.). (2008). <i>From control to design: Parametric/algorithmic architecture</i>. New York, USA: Actar Editorial. [clásica].</p> <p>Schumacher, P. (2009). <i>Parametricism: A New Global Style for Architecture and Urban Design</i>. Hoboken, USA: Wiley. [clásica].</p> <p>Schumacher, P. (2011). <i>The autopoiesis of architecture, Vol. I:</i></p>	<p>Autodesk Incorporated (2020). <i>Download Revit 2021, Revit Free Trial</i>. Recuperado el 21 de octubre de 2020, de https://www.autodesk.com/products/revit/free-trial?plc=RVT&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1</p> <p>Autodesk Incorporated (2020). <i>Student and Education Software, 1-Year License, Autodesk Education Community</i>. Recuperado el 21 de octubre de 2020, de https://www.autodesk.com/education/edu-software/overview?sorting=featured&page=1</p> <p>Autodesk Incorporated (2020). <i>Visual scripting environment for designers, Dynamo. (s/f). Dynamo BIM</i>. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de https://dynamobim.org/</p> <p>McNeel Europe (2020). <i>Food4Rhino</i>. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de https://www.food4rhino.com/</p>

<p><i>A new framework for architecture</i>. Hoboken, USA: Wiley. [clásica].</p> <p>Schumacher, P. (2012). <i>The autopoiesis of architecture</i>, Vol. II: A new agenda for architecture. Hoboken, USA: Wiley. [clásica].</p> <p>Tedeschi, A. (2014). <i>AAD - Algorithms-Aided Design: Parametric strategies using Grasshopper</i>. Brienza, Italy: Le Penseur publisher. [clásica].</p> <p>Terzidis, K. (2006). <i>Algorithmic architecture</i>. London, United Kingdom: Roudlege. [clásica].</p> <p>Topchiev, H. (2016). <i>Parametric Design in Architecture</i> [Video]. De: https://www.youtube.com/watch?v=ujFwOjyEMFg&ab_channel=TEDxTalks</p> <p>Wing, E. (2017). <i>Autodesk Revit 2017 for Architecture: No Experience Required</i>. Hoboken, USA: SYBEX - Wiley.</p> <p>Woodbury, R. (2010). <i>Elements of parametric design</i>. New York, USA: Routledge. [clásica].</p>	
--	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Introducción al Modelado Paramétrico deberá contar con el título de Arquitecto, o área afín, con conocimientos avanzados de diseño, modelado computacional y programación visual; de acuerdo a las herramientas y plataformas pertinentes. Preferentemente con estudios de posgrado, experiencia docente y manejo de software de vanguardia, o en su caso, con interés para capacitarse permanentemente a través de plataformas especializadas y/o con los cursos docentes que ofrece la institución a través de su Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente. Ser honesto, responsable, inclusivo, con habilidades para el manejo de la tecnología, proactivo, innovador, analítico y con convicción para fomentar el trabajo en equipo.