



## PLAN DE ACTIVIDADES CONCURSO DE CÁTEDRA 2015

---

ENRICH + CREUS + CARNICERO  
FAU UNLP



## INDICE:

<b>PLAN DE ACTIVIDADES</b> .....	3
<b>1. ORGANIZACIÓN DEL TALLER</b> .....	3
1.1 Equipo docente.....	3
1.2 Materiales didácticos .....	3
1.3 Herramientas de evaluación.....	4
<b>2. ORGANIZACIÓN DEL CURSO</b> .....	5
2.1 Aspectos generales .....	5
2.2 Aspectos específicos.....	5
<b>3. PROGRAMAS</b> .....	6
3.1 Objetivos generales.....	6
3.2 Detalle de los programas.....	8
<b>4. DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS</b>	25
<b>5. RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN</b>	26
5.1 Régimen de cursada .....	26
5.2 Mecanismos de evaluación .....	26
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	28



## PLAN DE ACTIVIDADES

### 1. ORGANIZACIÓN DEL TALLER

#### 1.1 Equipo docente

Dado que la temática del trabajo involucra secuencias de aprendizaje interdisciplinario, el equipo docente continuará integrado por docentes con formación en diferentes disciplinas: Matemática, Física, Estructuras y Arquitectura en un permanente trabajo intracátedra con el objetivo de integrarlas. Cada docente, según la vertiente de su formación académica, aportará aspectos propios en la implementación de la propuesta y en el manejo de las situaciones de aprendizaje con los alumnos. Recordamos que este equipo centra su trabajo en la implementación de una propuesta pedagógica que esencialmente busca el trabajo interdisciplinario a la hora de enseñar Matemática y Física a estudiantes de Arquitectura. Para ello, se llevarán a cabo trabajos en los que ambas disciplinas estén presentes en actividades e involucren diferentes asignaturas de la carrera. En los casos en que sea posible, las TICs jugarán un rol importante, tanto como herramienta para la profundización de aprendizajes específicos como para la comunicación de logros.

Se continuará con la realización de seminarios internos de discusión de bibliografía específica y/o convocatoria a especialistas en formación didáctica para promover un proceso de formación continua de los docentes y se incentivará su participación en actividades de posgrado, extensión e investigación.

#### 1.2 Materiales didácticos

Los estudiantes contarán con Guías Didácticas de estudio en las cuales se sugerirá la metodología de trabajo y se desarrollarán contenidos básicos en forma teórico-práctica. Este material favorecerá la integración de alumnos y docentes en un equipo de trabajo.

En el Blog de la Cátedra (<https://matematicaecc.wordpress.com/>), con conexión a FB (<https://www.facebook.com/matematica.ecc>), se cuenta con material bibliográfico complementario especialmente elaborado para el curso: modelizaciones matemáticas con software como MatLab y GeoGebra, simulaciones tanto en Matemática como en Física que permiten suplir la ausencia de



laboratorios para experiencias específicas, links a sitios de interés, etc. Es muy importante señalar que la disponibilidad del aula de Informática con moderno equipamiento hace posible el desarrollo conjunto de actividades con material multimedial.

### 1.3 Herramientas de evaluación

Para valorar el logro de los aprendizajes de acuerdo a los objetivos correspondientes a las unidades que conforman el programa de la asignatura es necesario determinar qué se va a evaluar, cuáles son los indicadores a tener en cuenta y cuál es, en cada caso, el conjunto de técnicas e instrumentos a utilizar:

QUÉ EVALUAR	INDICADOR	TÉCNICA / INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
La comprensión de los contenidos enseñados en las clases y presentes en la bibliografía.	Evaluación de contenidos o actividades por el docente a cargo.	Pruebas escritas cortas y largas, defensas de trabajos, ejercicios, exposiciones, etc.
Desarrollo de la totalidad de ejercicios propuestos en los documentos de la Guía Didáctica.	Revisión y defensa de respuestas a los diferentes ejercicios de la Guía Didáctica.	Portafolio, el cual deberá entregar el estudiante al docente en fecha acordada por este último. Autoevaluación / coevaluación, evaluación del docente.
Trabajo Integrador.	Revisión y defensa de un proyecto que abarca un abanico de contenidos de la asignatura	Informe escrito que contiene la documentación del problema planteado donde se realiza el análisis completo del mismo y se desarrolla su resolución.
Participación en las actividades de integración entre equipos	Trabajo cooperativo y colaborativo, participación activa en discusiones y análisis de problemas, otros.	Registros de participación, otras. Autoevaluación / coevaluación, evaluación del docente.



## 2. ORGANIZACIÓN DEL CURSO

### 2.1 Aspectos generales

Desde la normativa vigente, la modalidad de cursada es presencial y anual, a razón de una clase semanal de cuatro horas.

A la metodología tradicional de esta modalidad consideramos imprescindible incorporar la tecnología digital que, como ya decíamos en la propuesta pedagógica, extiende las posibilidades de la clase en términos de búsqueda de recursos, interacción con el profesor y con los demás alumnos en lo que se da en llamar “aprendizaje extendido” (*Extended Learning*). Se trata de una clase presencial ampliada por el acceso al uso de las TICs.

Para ello se cuenta con un Blog de Cátedra y un FB asociado a él por medio del cual los estudiantes tienen a disposición

- un canal abierto de comunicación desde y hacia la cátedra
- acceso a bibliografía complementaria
- subir trabajos para su corrección
- Visualizar las planillas con resultados de las evaluaciones
- Responder a consignas que promueven la búsqueda de material complementario.

### 2.2 Aspectos específicos

Dependiendo de la temática de cada unidad:

Se desarrollarán clases teórico prácticas en las que se utilizarán técnicas de trabajo colaborativo.

Se propondrá la resolución de ejercicios y problemas vinculados a temas de las asignaturas con las que el tema tenga una conexión básica o complementaria. Se diseñarán actividades inter-cátedra.

En todos los temas se dispondrá de Guías Didácticas en las que además de desarrollarse contenidos teórico-prácticos, se presentarán sugerencias sobre cómo abordar cada tema en la bibliografía específica sugerida.

Se presentarán en clase modelizaciones y simulaciones, tanto en matemática como en Física.

Se dispondrá el uso de software libre para temas como: resolución de sistemas de ecuaciones, diseño de grafos, resolución de problemas, etc.



Para algunos temas se incluirá el acceso a material digital multimedial, a través del cual el alumno accederá a una mediación didáctico/tecnológica que favorecerá sus aprendizajes: presentación de temas en formatos multimediales, modelizaciones en el aplicativo en MatLab elaborado por la cátedra, simulaciones con Energy2D para Física y Matemática, entre otras alternativas. La evaluación se ajustará a lo expresado en el punto 1.3 y se explicitará a los alumnos al inicio del curso. Se entregará un Cronograma de Actividades en el que se fijarán los tiempos dedicados a cada Unidad y las fechas de realización de determinadas actividades.

### 3. PROGRAMAS

Se elaboran tomando como base la Propuesta de contenidos mínimos del Plan VI actualmente vigente Para cada unidad se fijan los objetivos particulares y se lista al final, la bibliografía para el alumno y tal como ya citáramos, se efectúa una selección de contenidos de modo que se garantice el tratamiento de los temas propuestos por el Plan, con un enfoque que se adecue a las necesidades de integración de los saberes de formación del alumno de Arquitectura.

#### 3.1 Objetivos generales.

##### **Objetivos conceptuales planteados.**

Adquirir de conceptos básicos y teorías de la Lógica, la Matemática, la Física de interés en Arquitectura.  
Promover el empleo del lenguaje riguroso de la ciencia.

##### **Objetivos procedimentales planteados.**

No existe un método científico con una única sucesión de pasos. La metodología científica constituye una forma de hacer las cosas, un conjunto de herramientas específicas donde el científico decide cuándo emplearlas. Proponemos esta visión de metodología científica para iniciar a los estudiantes en el aprendizaje de estas ciencias.



Se consensuará un lenguaje común mediante la incorporación del manejo de conceptos estructurantes de las disciplinas que favorecen su aprendizaje. Por ejemplo, en Física, sistema u objeto de estudio, sistema de coordenadas, sistema de unidades, marco de referencia, modelo, estado del sistema, interacción, procesos, etc.

Se pretende que los alumnos incorporen procedimientos de resolución de problemas. Para ello, la utilización de una representación esquemática permite aclarar el enunciado del problema y favorece su codificación desde palabras al lenguaje matemático o físico.

La resolución de problemas será realizada por pequeños grupos poniendo el énfasis en los procedimientos utilizados para la resolución.

Se combinarán *problemas de aplicación directa* o ejercicios con el objeto de verificar leyes físicas o cálculos matemáticos; *problemas cualitativos, cuantitativos y abiertos*. Los enunciados serán expresados con un lenguaje comprensible para los alumnos, incluyendo cuando resulte necesario, pistas precisas para el hallazgo de la solución. Los problemas se referirán a simplificaciones de problemas presentes en Arquitectura. Los estudiantes deben aprender primero a usar estas herramientas metodológicas en situaciones sencillas, para poder aplicarlas durante el resto del curso en otras situaciones problemáticas.

### **Objetivos actitudinales planteados.**

Se fomentará el desarrollo de una actitud crítica y responsable de los conceptos tratados en el Taller

Se pretende además que los alumnos adquieran la capacidad de expresar libre y responsablemente sus ideas.

Se establecerá un vínculo vía correo electrónico para que el alumno pueda efectuar consultas y/o enviar sugerencias.



### 3.2 Detalle de los programas

Los Objetivos y Contenidos mínimos fijados por el Plan para las asignaturas de las *Cátedras de Matemática* son:

- En el Ciclo Básico (1er año):

**Nombre: Elementos de Matemática y Física**

**Código: 614 (1er año)**

**Carga horaria semanal: 4      N° semanas: 28**

**Carga horaria total: 112**

**Objetivos:**

Introducir al alumno en un lenguaje, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica.  
Brindar al estudiante el conocimiento básico que le instrumentará para el desarrollo de los problemas físicos y tecnológicos que la arquitectura plantea.

**Contenidos Mínimos:**

Matemática: revisión de elementos básicos de Trigonometría y Sistemas de Ecuaciones.

Funciones.

Transformaciones en el plano.

Teoría de la Proporción.

Cálculo Diferencial: límite y Derivada. Aplicaciones.

Física: revisión de elementos básicos de Sistemas de Unidades, Estática y Dinámica. Hidrostática.

Calor.

Electricidad.



- En el Ciclo Medio (de 2do a 4to año)

**Nombre: Matemática Aplicada**

**Carga horaria semanal: 4**

**Nº semanas: 16**

**Código: 62 (2do año)**

**Carga horaria total: 64**

**Objetivos:**

Profundizar en el lenguaje lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica.

Propender a que el alumno racionalice y ordene, merced a los nuevos enfoques y desde el punto de vista matemático y global, los procedimientos tecnológicos.

**Contenidos Mínimos:**

Cálculo Integral: Indefinida y Definida. Aplicaciones.

Cálculo Vectorial.

Geometría lineal: la Recta y el Plano.

Geometría no lineal: Cónicas y Cuádricas.

Matrices y Grafos. Aplicaciones.

Entendiendo que las Transformaciones en el plano y Física hacen necesario conocimientos de Calculo Vectorial hemos transferido esta Unidad a Elementos de Matemática y Física. También consideramos que el Análisis Matemático debe ser parte de un mismo curso, por lo que los contenidos *Cálculo Diferencial: Limite y Derivada. Aplicaciones* los transferimos a Matemática Aplicada.

Por lo tanto, los Programas de Elementos de Matemática y de Física y de Matemática Aplicada, a nivel conceptual, han quedado elaborados de la siguiente manera:



## **ELEMENTOS DE MATEMÁTICA Y FÍSICA (614)**

### **OBJETIVOS GENERALES**

Se espera que el alumno:

Establezca un vínculo inicial entre los conocimientos y opiniones internalizados en el estudiante previo al ingreso a la carrera con los propios de la orientación propuesta para luego poder profundizar en los contenidos específicos de la disciplina.

Adquiera conceptos básicos, teóricos y prácticos de Matemática y Física necesarios para su formación científica básica y de interés en Arquitectura.

Incorpore el manejo del lenguaje científico en correlación directa con su uso en las disciplinas del Área.

Desarrolle una actitud crítica y responsable con relación al manejo de los conceptos tratados en el Taller.

Desarrolle hábitos de autoevaluación y autocrítica de su propio proceso de aprendizaje.

Aplique los conocimientos adquiridos, en estas disciplinas, a la resolución de problemas pertenecientes a diferentes áreas del conocimiento, dentro de la carrera.

### **PARTE 1. ELEMENTOS DE MATEMÁTICA**

#### **UNIDAD 0. ELEMENTOS BÁSICOS DE TRIGONOMETRÍA Y SISTEMAS DE ECUACIONES.**

##### **OBJETIVOS**

Se espera que el alumno conozca, comprenda y aplique conceptos matemáticos básicos para el inicio de su formación universitaria.

##### **CONTENIDOS**

Coordenadas cartesianas ortogonales. Distancia entre dos puntos. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Trigonometría básica. Expresiones algebraicas. Cálculo de perímetros, superficies y volúmenes.



**Nota:** Estos contenidos se incorporan como “*Conocimientos previos*” y se asocian a las Unidades específicas para los que son necesarios.

## **UNIDAD 1. CALCULO VECTORIAL**

### **OBJETIVOS**

Se espera que el alumno sea capaz de:  
Conocer los conceptos básicos del cálculo vectorial.  
Operar con vectores en la resolución de problemas.  
Apreciar su valor instrumental.

### **CONTENIDOS**

Magnitudes escalares y vectoriales. Definición de vector. Clasificación de vectores: Vector libre, vector fijo, vectores equipolentes. Su representación en el plano. Operaciones con escalares y vectores. Operaciones con vectores

## **UNIDAD 2. TRANSFORMACIONES**

### **OBJETIVOS**

Se espera que el alumno sea capaz de:  
Adquirir y consolidar los procesos de clasificación de las transformaciones.  
Conocer y determinar sus distintos elementos.  
Analizar su presencia en distintas obras arquitectónicas y de diseño  
Resolver problemas en los que intervengan.  
Valorar la necesidad de su estudio en función de sus usos en otras disciplinas de la carrera.

### **CONTENIDOS**

Transformaciones en el plano. Isometrías e isomorfismos: Traslaciones, Rotaciones, Simetrías axial y central, Semejanza y homotecia. Propiedades. Composición de transformaciones. Clasificación. Isometrías en el espacio. Teoría de Mosaicos: su estudio a partir de las isometrías. Clasificación. Mosaicos de Escher. Teoría de frisos.

## **UNIDAD 3. TEORIA DE LA PROPORCIÓN**

### **OBJETIVOS**

Que el alumno sea capaz de:



Diferenciar los conceptos de proporción en matemática y en arquitectura.  
Reconocer y determinar los tipos de proporción en arquitectura y expresarlos simbólicamente.  
Resolver situaciones problemáticas vinculadas al diseño priorizando su fundamentación matemática.  
Valorar la necesidad de su estudio en función de sus usos en otras disciplinas de la carrera

### **CONTENIDOS**

La proporción en matemática y la proporción en el diseño en general y en la arquitectura en particular, diferencias conceptuales. Teoría de la proporción. Propiedades. Proporciones conmensurables e inconmensurables. Proporción armónica y sus aplicaciones. La proporción áurea: número de oro, consideraciones históricas: pentágono áureo; divina proporción; rectángulo áureo. Sucesión de Fibonacci. Las espirales áureas y logarítmicas. Le Corbusier y *El Modulor*. Uso arquitectónico de la divina proporción a través de la historia.

## **UNIDAD 4. FUNCIONES**

### **OBJETIVOS**

Que el alumno sea capaz de:  
Descubrir en su práctica diaria el uso no consciente del concepto de función  
Expresar el concepto en lenguaje matemático.  
Reconocer distintos tipos de funciones.  
Aplicarlas en la resolución de problemas reales.

### **CONTENIDOS**

Concepto de función: función real, función real de variable real. Gráfica de una función. Clasificación de funciones. Inversa de una función. Funciones especiales: lineal, valor absoluto, cuadrática, exponencial, logarítmica y trigonométricas.



## **PARTE 2. ELEMENTOS DE FÍSICA**

### **UNIDAD 1. REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS**

#### **OBJETIVOS**

Que el alumno sea capaz de:

Efectuar una puesta en común de algunos conceptos estructurantes de la disciplina que favorecen el aprendizaje de la Física.

#### **CONTENIDOS**

El modelo físico. Magnitudes y unidades. La medición. Sistema de unidades. Estática. Leyes y principios de la Dinámica.

### **UNIDAD 2. CALOR**

#### **OBJETIVOS**

Que el alumno sea capaz de:

Comprender el significado de conceptos básicos y las leyes físicas de la propagación del calor en estado estacionario

Aplicar dichos conceptos en la resolución de problemas de dilatación y de transferencia de calor a través de los diferentes materiales sólidos utilizados en construcción.

Valorar su importancia en el contexto de la carrera

#### **CONTENIDOS**

Calor y temperatura. Contacto térmico. Flujo de calor. Equilibrio térmico. Movimiento térmico y temperatura. Temperatura absoluta. Escalas de temperatura. Medición de la temperatura. Expansión térmica de los sólidos: lineal, superficial y volumétrica. Capacidad calorífica y capacidad calorífica específica. Cambios de estado. Mecanismos de transferencia del calor: conducción, radiación y convección. Ley de Fourier, conductividad térmica, resistencia térmica equivalente, radiación infrarroja, Ley de Stefan-Boltzmann, Ley de Kirchhoff, cuerpos negros y grises, potencia neta.

### **UNIDAD 3. ELECTRICIDAD**

#### **OBJETIVOS**

Que el alumno sea capaz de:

Conocer los conceptos básicos de la electricidad en lo que se refiere a sus magnitudes y unidades.



Comprender y aplicar sus leyes en la resolución de problemas vinculados al diseño arquitectónico.  
Valorar la necesidad de la adquisición de estos conocimientos como herramienta para su futura práctica profesional

### **CONTENIDOS**

La carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Unidades. Circuito eléctrico. Corriente Continua. Fuerza electromotriz. Resistencia eléctrica. Resistividad y conductividad eléctricas. Unidades. Ley de Ohm. Resistencias en serie y en paralelo. Energía en los circuitos eléctricos. Potencia eléctrica. Unidades.

## **UNIDAD 4. ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS**

### **OBJETIVOS**

Que el alumno sea capaz de:

Comprender conceptos básicos y los teoremas de la hidrostática.

Conocer diferentes aplicaciones referidas al diseño constructivo

Aplicarlas a la resolución de problemas sencillos en el diseño de cañerías y contenedores de fluidos utilizados en la construcción.

### **CONTENIDOS**

Naturaleza y tipos de fluidos. Fluidos ideales. Densidad y peso específico. Unidades. El concepto presión.

Hidrostática. Presión sobre las paredes de un recipiente que contiene un líquido. Principio de Pascal. Ley del equilibrio: Teorema Fundamental de la Hidrostática. Presión manométrica. Unidades y equivalencias. Ejemplos con aplicaciones en construcciones.

### **UNIDAD INTEGRADORA.**

Por medio de la resolución de problemas integradores, se consolidan los aspectos generales de la propuesta ya que se constituyen en una actividad que incluye el abordaje de conceptos tratados durante el desarrollo de la cursada.

Es una actividad teórico práctica que puede contener contenidos de específicos de cada nivel o de ambos niveles. En este último caso son desarrollados por pequeños grupos de alumnos de 1º y 2º año como una actividad vertical.

Como disparador se toma una cuestión arquitectónica o de diseño que genera, para su resolución, la convergencia de diferentes contenidos, tanto de matemática como de física.



## BIBLIOGRAFÍA

### MATEMÁTICA

Ching, F. (1984). *Arquitectura, Forma, Espacio y Orden*. México. Gustavo Gili.

de Guzmán, M. y Cólera, J. (1991) *Matemática I. COU*. Barcelona. Grupo Anaya.

Dou, Alberto. *Fundamentos de la Matemática*. Barcelona. Labor

ECC (2015). Material teórico-práctico de Matemática I. Cátedra Enrich-Creus-Carnicero. Disponible en el Blog y en el Centro de Estudiantes de la FAU.

Federico C., Enrich, R., Crippa, A. y Díaz, N. (1997) *El arte de la geometría + la geometría del arte = GEOMETRIZarte*. La Plata. EDULP

Stewart, J. (1991) *Precálculo*. México. Grupo Editorial Iberoamericano.

Swokowski, E. y Cole, J. (2006) *Algebra y trigonometría con geometría analítica*. 11ª ed. México. Thomson Learning.

Spinadel, V.; Nottoli, H. (1996) *Apuntes de Matemática*. Buenos Aires. Eudeba.

Spinadel, V.; Nottoli, H. (2008) *Herramientas matemáticas para arquitectos*. Buenos Aires. Nobuko

Swokowski, E. y Cole, J. (2006) *Algebra y trigonometría con geometría analítica*. 11ª ed. México. Thomson Learning.

#### Herramienta digital:

GeoGebra. <http://www.geogebra.org/cms/es/>

### FÍSICA

Alvarenga, B. y Máximo, A. (2003) *Física General*. México. Harla.

Blatt, Frank. (1995) *Fundamentos de Física*. (3er ed). México. Prentice Hall.

ECC (2015) Material de teórico-práctico de Física. Cátedra Enrich-Creus-Carnicero. Disponible en el Blog y en el Centro de Estudiantes de la FAU.

Giancoli, D. (1988) *Física General. Volumen I*. México. Prentice Hall.

Hewitt, P. (1995) *Física Conceptual*. Delaware. Addison Wesley Iberoamericana.



- Nottoli, H. (2005) *Física para arquitectos*. Buenos Aires. EUDEBA.  
 Quadri, N. (1990) *Instalaciones de aire acondicionado y calefacción*. Buenos Aires. Ed. Alsina.  
 Searway, R. (1995) *Física General*. México Mc. Graw Hill.  
 Wilson, J. (1997) *Física*. 2da. Edición. México. Prentice Hall.

#### Herramienta digital

*Energy2D. Interactive Heat Transfer Simulations for Everyone*. The Concord Consortium. USA.  
<http://energy.concord.org/energy2d/index.html>

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

### MATEMÁTICA

- Alsina C., Pérez, R. y Ruiz, C. (1989) *Simetría Dinámica*. Madrid. Síntesis.  
 Alsina, C., Burgues, C. Fortuni, J. (1991) *Invitación a la Didáctica de la Geometría*. Madrid. Síntesis.  
 Alsina, C. y Trillas, E. (1984) *Lecciones de Álgebra y Geometría*. Barcelona. Gustavo Gili  
 Boyer, Carl. (2010) *Historia de la matemática*. (4ta reimpresión en Manuales) Madrid. Alianza.  
 Courant, H, y Robbins, H. (2010) *¿Qué es la Matemática?* 8ª Madrid. Aguilar  
 Ghyka, M. (1997) *El número de oro*. Barcelona. Poseidón.  
 Lehman, C. (1993). *Geometría Analítica*. México Limusa. Noriega Editores  
 Pedoe, D. (1984). *La Geometría en el Arte*. Ed. G. Gilli. Año. Barcelona.  
 Peusner, L. (1994) *Los límites del infinito: los fractales y el caos*. Boston New World Science Press.  
 Pickover, C. (1995) *The Pattern Book: Fractals, Art and Nature*. New Jersey. World Scientific.  
 Weyl, Hermann.(1990) *Simetría*. Madrid. . McGraw Hill.



### Recursos de internet

Hyperphysics and Hypermath. Georgia State University.  
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

### Física

Alonso, M. y Finn, E. (1995) *Física*. Delaware. Ed. Addison Wesley Iberoamericana.

Halliday D. y Resnick, R. (1994). *Física I y II*. México. Continental.

Baschuk, B. (1993). *Manual de Acústica para Arquitectos*. Bs As. Espacio Editora.

Blatt, Frank. (1995) *Fundamentos de Física*. 3er ed. México. Prentice Hall.

Halliday D. y Resnick, R. (1994) *Física I y II*. México. Continental.

Nottoli, H. (2005) *Física para arquitectos*. EUDEBA. Buenos Aires

Searway, R. (1995) *Física General*. México. Mc. Graw Hill.

Tippens, P. (2007) *Física*. Mexico. Pearson Ediciones

Wilson, Jerry. (1997) *Física*. 2da. ed. México. Prentice Hall.

### Recursos de internet:

Tippens.(2007) *Physics*.7th Edition.McGraw-Hill Higher Education.

Disponible en <http://highered.mheducation.com/sites/007301267x/sitemap.html>

*The Physics Hypertext book*. Disponible en <http://physics.info/>

*Hyperphysics and Hypermath*. Georgia State University.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>



## MATEMÁTICA APLICADA (624)

### OBJETIVOS GENERALES

*Se espera que el alumno sea capaz de:*

Adquirir conceptos teóricos y prácticos de Matemática necesarios para su formación científica básica, de interés en Arquitectura.

Aplicar los conocimientos adquiridos en estas disciplinas a la resolución de problemas pertenecientes a diferentes áreas del conocimiento dentro de la carrera.

Consolidar el manejo del lenguaje científico en correlación directa con su uso en las disciplinas del Área.

Desarrollar una actitud crítica y responsable con relación al manejo de los conceptos tratados.

Desarrollar hábitos de autoevaluación y autocrítica de su propio proceso de aprendizaje.

### UNIDAD 1. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

#### OBJETIVOS

Que el alumno sea capaz de:

Comprender los conceptos y modos de pensamiento que son centro en esta parte de la Matemática

Utilizar los elementos del cálculo diferencial e integral en aplicaciones geométricas y físicas.

Valorar la importancia del cálculo como instancia de ruptura con los modos de pensamiento puramente algebraicos.

Desarrollar una actitud intelectual de curiosidad por los nuevos conocimientos.

Desarrollar hábitos de autoevaluación y autocrítica de su propio proceso de aprendizaje

#### CONTENIDOS

Límites y continuidad de funciones, aproximación lineal de funciones, la derivada como una razón de cambio, interpretación geométrica, álgebra de derivadas, valores extremos, diferencial. Nociones de cálculo integral. Integral indefinida y definida. Cálculo de áreas y volúmenes.



## UNIDAD 2. MATRICES Y TEORIA DE GRAFOS

### OBJETIVOS:

Que el alumno sea capaz de:

Comprender el concepto de matriz y las ventajas de su uso en determinados procesos del diseño arquitectónico.

Reconocer y aplicar los distintos tipos de matrices y operar con ellas en la organización de tareas y actividades

Comprender el concepto de grafo y de sus diversas características y modos de expresarlos

Interpretar y analizar obras arquitectónicas a partir de la aplicación de la Teoría de Grafos

Valorar el criterio ordenador de ambos conceptos.

### CONTENIDOS:

Matrices: definición, tipos de representación matricial. Aplicaciones en el análisis de obras arquitectónicas y urbanas.

Grafos: definición. Representación. Grafos dirigidos o digrafos. Grafos isomorfos. Grafos homeomorfos. Grafos planos.

Teorema de Kuratowski. Grafos poligonales. Fórmula de Euler. Coloración de mapas.

## UNIDAD 3. SECCIONES CONICAS

### OBJETIVOS:

Que el alumno sea capaz de:

Adquirir y consolidar los procesos de clasificación de las cónicas.

Conocer y determinar sus distintos elementos.

Analizar su presencia en distintas obras arquitectónicas y de diseño

Resolver problemas en los que intervengan.

Valorar la necesidad de su estudio en función de sus usos en otras disciplinas de la carrera.

### CONTENIDOS

Definición como secciones planas de un cono. Definición como lugar geométrico. Su importancia en arquitectura. Deducción de la forma canónica de su ecuación. Ecuación general. Elementos y representación gráfica. Intersección con rectas. Intersección entre cónicas. Sistemas de ecuaciones cuadráticas y mixtas.



## **UNIDAD 4. SUPERFICIES EN 3D**

### **OBJETIVOS:**

Que el alumno sea capaz de:

Adquirir y consolidar los procesos de clasificación de superficies en 3D propuestas.

Conocer y determinar sus distintos elementos.

Analizar la presencia de las superficies en distintas obras arquitectónicas y de diseño

Resolver problemas en los que intervengan dichas superficies.

Valorar la necesidad de su estudio en función de sus usos en otras disciplinas de la carrera.

### **CONTENIDOS:**

Superficies regladas y superficies de revolución. Cuádricas: elipsoide (la esfera como caso particular); hiperboloides de una hoja y de dos hojas; paraboloides elíptico e hiperbólico; cono. Cilindros. Definiciones, intersecciones con ejes y planos coordenados. Secciones planas en general. Aplicaciones en Arquitectura.

### **UNIDAD INTEGRADORA.**

Por medio de la resolución de problemas integradores se consolidan los aspectos generales de la propuesta ya que se constituyen en una actividad que incluye el abordaje de conceptos tratados durante el desarrollo de la cursada. Es una actividad teórico práctica que puede contener contenidos de específicos de cada nivel o de ambos niveles. En este último caso son desarrollados por pequeños grupos de alumnos de 1º y 2º año como una actividad vertical. Como disparador se toma una cuestión arquitectónica o de diseño que genera, para su resolución, la convergencia de diferentes contenidos, tanto de matemática como de física.

Se aspira a desarrollar actividades transversales que involucren otras disciplinas para que valore la importancia del trabajo en equipo con otras disciplinas



## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Alsina, C. (2004) *Temas de Geometría. Curso para estudiantes de Arquitectura*. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. Ediciones E.T.S.A.
- de Guzmán, M.y Cólera, J. (1991) *Matemática I.COU*. Barcelona. Grupo Anaya.
- ECC (2015). Apunte teórico-práctico de Matemática II. Cátedra Enrich-Creus-Carnicero. Disponible en el Blog y en el Centro de Estudiantes de la FAU.
- Kosak, A. y otros (2007) *Nociones de geometría Analítica y Álgebra*. Buenos Aires McGraw Hill Iberoamericana.
- Nottoli, H. (1997) *Grafos en la arquitectura y el diseño*. Buenos Aires. Belgrano Ediciones.
- Purcell. E.; Varberg, D. (1994) *Cálculo con Geometría Analítica*. Mexico. Prentice Hall
- Spinadel, V.; Nottoli, H.(1996) *Apuntes de Matemática*. Buenos Aires. Eudeba.
- Stewart, J. (1991) *Precálculo*. México. Grupo Editorial Iberoamericano.
- Swokowski, E. y Cole, J. (2006) *Algebra y trigonometría con geometría analítica*. 11ª ed. México. Thomson Learning.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

### MATEMÁTICA

- Boyer, Carl. (2010) *Historia de la matemática*. (4ta reimpresión en Manuales) Madrid. Alianza.
- Courant, H, y Robbins, H.(1989) *¿Qué es la Matemática?* Madrid. Aguilar.
- Santaló, L.(1966) *Geometrías no Euclidianas*. Buenos Aires. Eudeba.
- Santaló, L. (1993) *La Geometría en la Formación de Profesores*. Buenos Aires. Red Olímpica.
- Saumells, R. (1971) *La Geometría Euclídea como Teoría del Conocimiento*. Madrid Rialp..
- Spinadel, V. (2010) *Cálculo Uno.3ª ed*. Buenos Aires. NObuko
- Stein, S. (1981) *.Cálculo y Geometría Analítica*. México.McGraw Hill.



Stewart, James. Cálculo. Grupo Editorial Iberoamericano. México.

Zill, Dennis G.. Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Edit. Iberoamérica. Año 1987. México

#### Recursos de internet

Hyperphysics and Hypermath.Georgia State University.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

#### BIBLIOGRAFIA TENTATIVA PARA AMBOS NIVELES

La presente Bibliografía se relaciona con el enfoque interdisciplinario que se da a la enseñanza y aprendizaje de Matemática y Física en su relación con disciplinas específicas de la carrera. Se la califica como “tentativa” por cuanto es variable ya que depende de cuáles sean las temáticas que cada año se seleccionen para el trabajo interdisciplinario.

A modo de ejemplo se mencionan:

#### MATEMÁTICA Y DISEÑO

Alexander, C. (1980) *Tres aspectos de Matemática y Diseño*. Barcelona, Tusquets

Boesiger, W. Le Corbusier.(1957) *Obras Completas*. Zurich, Girsberger

Dieste, E.(1987) *La Estructura Cerámica*. Ed. Escala. Bogotá. 1987.

Ernst, Bruno. (1992) *El espejo mágico de M.C.Escher*. Berlin, Taschen.

Ernst, B. (1991) *Un mundo de figuras imposibles*. Berlin, Taschen.

Escher, M. C. (1992) *Estampas y dibujos*. Berlin, Taschen.

Frei, Otto. *Cubiertas Colgantes*. Barcelona. Labor.

La crisis ecológica mundial. Summa N° 49. Mayo 1972. Buenos Aires.

Le Corbusier, (1976) *El Modulor Volumen I y II*. Barcelona. Poseidón. Barcelona 1976

Le Corbusier. (1976) *Chapelle Notre Dame du Haut*.Revista Global Architecture.A.D.A. Tokyo.

Le Corbusier. (1957) *The Chapel at Ronchamp*. London. Architectural Press



*Les Paraboloïdes Hyperboliques et les Coques en Beton Armé.* Architecture d' Aujourd'hui n° 23. Sept. 1959. París

Racinet, A. (1992)- *Enciclopedia de la ornamentación.* Madrid. Libsa.

Risebero, B. (1995) *Historia dibujada de la Arquitectura.* Madrid. Celeste

## ARQUITECTURA

Alexander, C. (1969). Tres aspectos sobre matemáticas y diseño. Barcelona, Tusquets.

Alexander, C. (1966). Ensayo sobre la síntesis de la forma. Buenos Aires. Infinito.

Deleuze, G. (2002). Diferencia y Repetición. Buenos Aires, Amorrortu.

Estévez, A T., (2002). Arquitecturas genéticas: el nuevo proyectar cibernético-digital y el nuevo proyectar ecológico-medioambiental, Estados Unidos: AA.VV.

Gausa, M. (2010). Open: Espacio, tiempo, Información. Barcelona, Actar

Montaner, J. M. (2014) *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción.* Barcelona, GG

Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo.* Buenos Aires, GEDISA.

Ortega, L. (2009). *La digitalización toma el mando.* Barcelona, Gustavo Gili.

Sarquis, J. (2010). Investigación y conocimiento: Filosofía, artes y ciencias. Arquitectura, diseño y urbanismo. Buenos Aires, Nobuko.

Schumacher, P. (2011). *The Autopoiesis of Architecture Vol. 1 - A new framework for Architecture.* Londres, Wiley.

Zurich University of Arts (2010). *Pensar arte, actuaciencia.* Artists in labs. Barcelona, ACTAR.

Galanter, P. (2003) What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory, in International Conference on Generative Art. Milan. Cambridge, Ma: MIT Press.

Gell-Mann, M. (1995) What is complexity? Complexity. Ed. John Wiley and Sons.

Reas, C., McWilliams, C. (2010). "Form + Code in design, art and architecture". Princeton. Princeton Architectural Press

Woodbury, Robert. (2010) "Elements of Parametric Design". Routledge Chapman & Hall,

Jeremy E. y otros. (2015) Surfaced. the formation of twisted structures. The Work of SYSTEM architect. Edited by Oscar Riera Ojeda. Publication date:09-2015



AA VV. Digital & Parametric Architecture. Edit eVolo. ISSN: 1946-634x. ISBN: 978-1938740060. Año 2014

AA VV. Paradigms in Computing. EditeVolo. Año 2014

Balmond, C. (2002) Informal. Munich Prestel

Balmond, C. (2007) Element. Munich Prestel.

#### Recursos de internet

Galanter, P. *Complexism and the Role of Evolutionary Art* [http://philipgalanter.com/downloads/complexism\\_chapter.pdf](http://philipgalanter.com/downloads/complexism_chapter.pdf)

Galanter, P. *Against Reductionism: Complexity Science, Complexity Art, and Complexity Studies*

[http://philipgalanter.com/downloads/ga2008\\_what\\_is\\_complexism.pdf](http://philipgalanter.com/downloads/ga2008_what_is_complexism.pdf)

Galanter, P. "What is Complexism? Generative Art and the Cultures of Science and the Humanities"

<http://philipgalanter.com/downloads/physicaplus.pdf>

Space Syntax: Trusted expertise in urban planning, building design & spatial economics:

<http://www.spacesyntax.com/>

IJAC y los artículos y ponencias presentados en las conferencias de ACADIA:

<http://www.acadia.org/>

Aedas, R&D: <http://aedasresearch.com/features/filter/computational-design>

Artículos de la Revista de Arquitectura editada por UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos): <http://www.unisinos.br/aviso/>

Art from code - Generator.x: <http://www.generatorx.no/>

Gramazio & Kohler. Architecture and Digital Fabrication. ETH Zurich Departement Architecture:

<http://www.dfab.arch.ethz.ch/web/e/lehre/81.html>

<http://www.complexification.net/gallery/>



#### 4. DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Dependiendo de la temática de cada unidad:

Se desarrollarán clases teórico prácticas en las que se utilizarán técnicas de trabajo colaborativo.

Se recurrirá al planteamiento de problemas como elemento motivador.

Se propondrá la resolución de ejercicios y problemas vinculados a asignaturas con las que el tema tenga una conexión básica o complementaria. Se diseñarán actividades inter-cátedra.

En todos los temas se dispondrá de Guías didácticas en las que además de desarrollarse contenidos teórico-prácticos, se presentarán sugerencias sobre cómo abordar cada tema en la bibliografía específica sugerida.

Se presentarán en clase modelizaciones y simulaciones, tanto en Matemática como en Física. Para ello se dispondrá construcciones digitales para temas de matemática y física elaboradas en herramientas digitales *open source* específicas (GeoGebra y Energy2D) y en programas como MATLAB R2011 y Mathematica 6.

En algunos temas se incluirá el acceso a material digital multimedial elaborado y/o seleccionado por la cátedra, haciendo uso de las Aulas de Informática disponibles en FAU y promoviendo entre los estudiantes su implementación en las computadoras personales. De este modo, accederá a una mediación didáctico/tecnológica que favorecerá sus aprendizajes

Dado que se tiene una clase semanal, se aspira a mantener el vínculo con el alumno entre una clase y otra. Por tal motivo la Cátedra desarrolló un Blog e implementó el uso de un Grupo cerrado de FB lo que genera una canal de comunicación permanente entre docentes-estudiantes y estudiantes entre sí.

Se entregará un Cronograma de Actividades adonde se fijarán los tiempos dedicados a cada tema y las fechas de realización de determinadas actividades.

Para cada nivel, se planificará la realización de trabajos teórico prácticos integradores que consoliden los aspectos generales de la propuesta. Se constituyen en una actividad que integra conceptos tratados durante el desarrollo de la cursada y que se apoya en contenidos de específicos de cada nivel o de ambos niveles. En este último caso son desarrollados por pequeños



grupos de alumnos de 1º y 2º año como una actividad vertical. Como disparador se toma una cuestión que pertenece a otra/s asignatura/s y que genera, para su resolución, la convergencia de diferentes contenidos, tanto de matemática como de física.

La atención a la masividad se vehiculiza mediante la favorable relación docente/alumno. Esto permite que el docente a cargo de cada Comisión establezca un vínculo personalizado con los alumnos a su cargo quienes se organizan en grupos a los efectos de desarrollar conjuntamente las diversas actividades grupales que se proponen.

## 5. RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

### 5.1 Régimen de cursada

Es presencial con una clase semanal teórico-práctica de 4 horas de duración.

Tal como ya se mencionó, esta clase se complementa y completa por medio del Blog de Cátedra, con material didáctico y bibliográfico específico. Está asociado a grupos cerrados de FB, por nivel, que se constituyen en un canal de comunicación con la Cátedra, entre una clase y otra.

### 5.2 Mecanismos de evaluación

Entendemos la evaluación como una instancia que permite obtener información acerca del estado del saber de los alumnos; como instancia de reprogramación de la enseñanza y como instancia de producción de nuevos conocimientos (Litwin, E. 1998).

A partir de esta concepción y manteniendo la concordancia con lo estipulado en el Plan de Estudios diseñamos las siguientes instancias:

- *Evaluación continua*: el docente hace un seguimiento de la actividad en clase de los distintos grupos a su cargo. Este sistema si bien es inicialmente complejo implica que la evaluación individual del alumno se complementa con la evaluación grupal de sus actividades.



- *Evaluación de Trabajos Prácticos*: al finalizar el desarrollo de cada unidad temática el estudiante presenta en forma grupal la resolución de las actividades propuestas que son evaluadas por el docente a cargo. Se efectúa la correspondiente devolución de las mismas.
- *Autoevaluación*: se promueve que los estudiantes adquieran la capacidad de autoevaluarse. Para ello se utilizan instrumentos que promueven la metacognición
- *Evaluación de Trabajos integradores*: se formaliza mediante el seguimiento de su resolución y la valoración de su presentación y defensa.
- *Evaluación intermedia*: consta de dos evaluaciones parciales escritas con su correspondiente instancia recuperatoria más una evaluación flotante que cierra el ciclo.
- *Evaluación final*: se trata de una instancia individual que se desarrolla en forma escrita y/u oral. Garantiza la acreditación de la asignatura y en ella incide la valoración en las instancias anteriores de evaluación.



## 6. CONCLUSIONES

En este Plan de Actividades hemos desarrollado nuestra propuesta específica de trabajo referida a los contenidos a desarrollar con base en el Plan de Estudios vigente. Su desarrollo se estructura a partir de las teorías actuales de la enseñanza de la matemática, la Física a las que adherimos. Según ellas, *el estudiante aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del estudiante, se manifiesta a través de respuestas nuevas que son la prueba de su aprendizaje (Brousseau, 1988)*<sup>1</sup>. Por ello, nuestra propuesta implementa la enseñanza de estas disciplinas a través problemas extraídos de la actividad específica del Arquitecto, por considerarlo uno de los modos de favorecer el aprendizaje activo.

Para la implementación de esta Plan de Actividades contamos con la experiencia en la enseñanza de estas disciplinas, especialmente, la desarrollada en esta Facultad.

Conociendo por anticipado características, necesidades, conocimientos previos y dificultades específicas con la asignatura – entre otras cuestiones- de los posibles destinatarios del curso, el diseño del Plan de actividades anual es más ajustado a las necesidades de formación específica de nuestros estudiantes.

<sup>1</sup>Brousseau, G. (1988) "El Contrato didáctico: el medio" en *Investigaciones en Didáctica de la Matemática*, Vol. 9/3 pp 303-336. Grenoble. Le PenséeSauvage]