

facultad de
arquitectura
y urbanismo



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

PROPUESTA PEDAGÓGICA CONCURSO DE CÁTEDRA 2015

ENRICH + CREUS + CARNICERO
FAU UNLP



"... Para entender el papel de la matemática en el mundo actual, debe tenerse en cuenta sus características, es decir, que la matemática es arte, porque es creación y se sirve de la fantasía; es ciencia, porque a través de ella se consigue un mejor conocimiento de las cosas, de sus principios y causas; y es técnica porque proporciona métodos y medios para resolver problemas y actuar sobre la Naturaleza y sus fenómenos. Como arte, nos ayuda a discernir las formas y a apreciar la Naturaleza como fuente de belleza y armonía; como ciencia, nos ayuda a conocer la Naturaleza y a entender sus leyes; como técnica, nos permite dominar la Naturaleza y sus fuerzas, para ponerlas al servicio de la vida y el bienestar del hombre." "Las tres cosas no pueden ir separadas. Al polarizarse en el arte, la matemática pasa a ser misticismo y filosofía. Si es solamente ciencia, se vuelve árida y seca, como la matemática escolástica de la enseñanza tradicional. Si se conserva estrictamente técnica, llega fácilmente al límite de sus posibilidades y se convierte en una rutina monótona y estéril."

Luis Santaló, párrafo de la conferencia presentada al recibir el título de Dr. Honoris Causa en la Universidad Abierta de Barcelona.¹

¹ La cita integra el prólogo de nuestro libro GeometrizarArte, con que el Dr Santaló nos honrara en 1997.



Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. LAS CIENCIAS EXACTAS EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO	5
3. SOBRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	8
3.1 DOCENCIA.....	9
En Grado	9
En Posgrado	11
3.2 INVESTIGACION	11
3.3 EXTENSION.....	12
4. FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA	17
4.1 Objetivos generales y particulares.....	22
5. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA	27
5.1 Modelo metodológico	29
5.2 Propuesta metodológica.....	30
6. RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN	34
6.1 Régimen de cursada	34
6.2 Mecanismos de evaluación	34
7. BIBLIOGRAFÍA.....	36
8. A MODO DE CIERRE.....	49
9. A MODO DE EJEMPLO	53

PROPUESTA PEDAGÓGICA

1. INTRODUCCIÓN

Los integrantes de la sociedad actual nos vemos influenciados por las mejoras tecnológicas que se producen cada año y por los avances científicos que tienen lugar. En particular, los egresados universitarios, deben conocer, entender y dar respuestas responsables a los nuevos problemas que acompañan estos cambios culturales.

En este contexto, el proceso de enseñanza y aprendizaje en las Universidades Nacionales debe estar sujeto a permanentes actualizaciones y mejoras para que los futuros profesionales universitarios puedan generar ámbitos de discusiones que le permitan elaborar respuestas centradas en el hombre y el medio ambiente.

Como miembros de la comunidad educativa de esta Facultad de Arquitectura y Urbanismo, en la que parte de este equipo desarrolla actividades de docencia e investigación desde hace más de dos décadas, uno de nuestras metas para los próximos años es continuar con el proceso de optimización continua de la enseñanza de las ciencias básicas a estudiantes de la carrera iniciado en el año 2009. Nuestras acciones para

tal propósito se basan tres pilares: nuestras tareas de perfeccionamiento continuo (docente y profesional), las actividades de investigación sobre la enseñanza de la matemática y la física aplicadas al diseño (realizadas y en proceso), y las actividades de extensión universitaria que extienden la acción de la Universidad a la comunidad.

2. LAS CIENCIAS EXACTAS EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO

En este marco general y aproximándonos a lo específico de nuestra misión, recordamos que, en la propuesta pedagógica para el concurso de 1997 decíamos “El arquitecto como creador y operador de espacios para una determinada sociedad de nuestro tiempo histórico, deberá necesariamente integrarse a equipos multidisciplinares, compartiendo un mismo lenguaje y sensibilidad con los demás especialistas. Siendo ésta, una capacidad a desarrollar en el ámbito de la Universidad”.

A lo largo de estos años, transcurridos entre aquella oportunidad y la presente, hemos ajustado gradualmente contenidos, enfoques y recursos didácticos en las clases teóricas, en los trabajos prácticos, en las evaluaciones finales de los cursos que dictamos y en los seminarios de

“No hay ningún campo determinado que genere la arquitectura, sino que se trata de una interrelación de muchas actividades que se fusionan de una manera en la que no se puede determinar si se trata de un campo o de otro”
(Rem Koolhaas)

“Si se quiere conocer la naturaleza, si se quiere captarla, es necesario conocer el lenguaje en que nos habla.” (R. P. Feynmann). Opinión del Premio Nobel de Física sobre la importancia de la Matemática para comprender el mundo)
Feynmann. R.P. El carácter de la Física. Metatemas. pp. 64.
ISBN: 84-8310-718-X, Tusquets Ed. Barcelona (2005)

formación docente. Asimismo los programas y bibliografías han experimentado revisiones y actualizaciones.

Desde nuestro lugar en la formación del arquitecto, no pretendemos que el estudiante domine el campo de la Matemática y/o la Física sino que al egresar de esta Facultad hayan adquirido los conceptos y herramientas necesarios para desempeñarse profesionalmente de modo eficiente y establecer diálogos técnicamente correctos y fundados con otros actores de la industria de la construcción. Lograrlo depende, entre otras cosas, de que como docentes seamos capaces de planificar actividades multidisciplinarias que propongan un abordaje de temas específicos por medio del aporte de diversos talleres. Ésta es una de nuestras metas.

En el marco del Plan V este objetivo no fue alcanzado. Los distintos talleres no comparten días y horarios de clase por lo que hasta el momento no fue posible desarrollar actividades multidisciplinarias ejecutadas por la actividad conjunta de cátedras de distintas asignaturas. Por ello, convencidos de la especial importancia de este abordaje, desde 2009 hemos conformado un equipo multidisciplinario adonde cada uno de nosotros aporte lo específico de su formación disciplinar en pos del objetivo concreto de *propiciar una formación integral del estudiante acostumbrándolo a interactuar con diferentes especialistas.*



A esto nos referimos específicamente: a que la enseñanza y aprendizaje de estas disciplinas debe proponerse en un contexto determinado, afín a las prácticas del futuro profesional. Actualmente esto se ve favorecido por la implementación del nuevo Plan de Estudios, en el que las diferentes asignaturas están implementadas como cátedras o talleres y agrupadas en ciclos de formación y en áreas, lo que permite no sólo llevar a cabo articulaciones horizontales y verticales, sino lo que aparece como una necesidad adicional: la interacción transversal que permitirá la proyección de la preparación universitaria a todos los ámbitos de la comunidad.

Como parte del proceso de implementación de los resultados de investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias básicas aplicadas al diseño, hemos interactuado con Talleres de Historia y de Arquitectura que, confirmando la necesidad de integrar saberes, nos han solicitado apoyo en contenidos específicos de nuestras disciplinas, como Geometrías no euclidianas y Geometría fractal. Ello implicó el desarrollo de acciones conjuntas para acompañar a los docentes de esas disciplinas en un proceso de actualización planteado como necesario a partir de su creciente incorporación en actividades de diseño arquitectónico y/o urbano. Además, hemos desarrollado actividades que vincularon a docentes y estudiantes del Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y



Gestión en sus tres ciclos de formación, por medio de los espacios curriculares correspondientes a tres cátedras, que involucran a las siguientes asignaturas: Introducción a la Materialidad, Elementos de Matemática y Física, ambas del Ciclo Básico Introdutorio (1er Año); Matemática Aplicada (2do Año) y Producción de Obras I (4to Año), inicio y cierre del Ciclo Medio Formativo; Producción de Obras II y III (5to y 6to Año), inicio y cierre del Ciclo Superior de la Carrera.²

3. SOBRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

En su preámbulo, el Estatuto de la UNLP establece que el proceso de enseñanza-aprendizaje tendrá carácter y contenido ético, cultural, social y científico. Será activo, comprometido, general y sistemático en el sentido de lo interdisciplinario, capaz de anticipar las transformaciones y nuevas tendencias, generando cambios con sentido creativo e innovador y propiciando el aprendizaje permanente. Por otra parte reconoce como

² XXV CLEFA-Paraguay 2014.
Estrategias de mejoramiento del hábitat.
La correcta utilización del material en
viviendas del barrio Villa Alba
construidas con mínimos recursos.
S. Castro, G. Páez, R. Nina Enrich, M. Creus, M. Di Giuseppe
y E. Lufiego.

funciones primordiales el desarrollo y fomento de la enseñanza, la investigación y la extensión.

Por medio de estas tres funciones, la UNLP se asegura que la formación de estudiantes estará sujeta a las permanentes actualizaciones y adaptaciones a los cambios que impone el tipo de sociedad en la que vivimos. Especialmente en esta época, en la cual los avances científicos, tecnológicos y metodológicos, ponen a disposición nuevas herramientas y/o estrategias que -adecuadamente utilizadas- favorecen el enriquecimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

“En el Plan de Estudios VI, iniciado en el año 2011, se señala que “forma parte del compromiso de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP para con el conjunto de la sociedad, en tanto la Universidad pública debe constituirse en expresión de las necesidades de ésta en el campo particular de la formación de los profesionales arquitectos”
Documento Curricular y Plan de Estudios (2008)
FAU. UNLP

3.1 DOCENCIA

En Grado

Nuestro permanente compromiso por integrar la enseñanza de la Matemática y la Física a la formación del arquitecto se pone de manifiesto tanto por los trabajos intracátedra e intercátedras que hemos desarrollado

como por los realizados con otras instituciones educativas del país y del exterior³.

Desde que nos integramos como Cátedra de Matemática⁴ Enrich-Creus-Carnicero y, a partir de la implementación del Plan 6, trabajamos basándonos en los objetivos que éste fija para el Área. El enfoque dado a los procesos de enseñanza y aprendizaje de ambas disciplinas *remite, de forma constante al desarrollo del campo de la arquitectura y a las formas de intervención del arquitecto, en tanto su sentido formativo es el de abordar el conocimiento de los fenómenos involucrados en ellas*⁵. Esto implica ocuparnos no solo de nuestra constante actualización teórica en docencia, sino también de transferir al grado los resultados de las investigaciones realizadas y las actividades de extensión que llevamos a cabo. Consecuentemente, se establece naturalmente el nexo entre docencia-investigación-extensión, nudo central de nuestra propuesta pedagógica.

³Entre ellas: Cátedra de Matemática FAU-UNT, Instituto de GeoGebra Misiones, ETSAB-UPC, ISFD- JVGONZALEZ

⁴En la FAU, si bien se llama *Cátedra de Matemática*, involucra disciplinas que son parte de las Ciencias Básicas, en particular: Matemática y Física.

⁵Plan de Estudios VI, punto 6.3.b), pag.22

En Posgrado

La actividad docente desarrollada por el equipo, a partir de los resultados de los Proyectos de Investigación se extiende al posgrado en diferentes vertientes.

En primer lugar, a la formación de grado en la cátedra⁶, como retroalimentación debido a que se generan nuevos modos de transferencia de conocimientos específicos relacionados con el diseño proyectual, los procesos constructivos, la producción de obra, las instalaciones.

En segunda instancia permite dar soporte, en ciencias básicas, a otras disciplinas directamente vinculadas al diseño⁷. Esto, a su vez, genera un proceso de adaptación en el abordaje de los contenidos de las disciplinas que componen la Cátedra.

3.2 INVESTIGACION

La propuesta de integración de las ciencias básicas a la carrera de Arquitectura, la estructuramos ampliando nuestros propios criterios de trabajo. Para ello hemos elaborado, integrado y desarrollado numerosos proyectos de investigación sobre la enseñanza de la Matemática y de la

⁶ Curso y Workshop en Diseño Paramétrico.

⁷ Cursos estables en carrera de especialización en H&S, curso de Tecnología, Lógica Geométrica y Arquitectura

Física, todos ellos en el marco del Programa de Incentivos a docentes investigadores del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Éstos se caracterizaron por el propósito de indagar aspectos referidos tanto a su enseñanza como a los vínculos entre ellas y las demás disciplinas que conforman el Plan de Estudios. La tarea no fue fácil pero los logros obtenidos justificaron el esfuerzo. Éste fue uno de los principales móviles que consolidó el cambio metodológico y conceptual al que nos hemos abocado.

Mencionamos, a modo de ejemplo: Tecnologías digitales en el proceso de formación del arquitecto: geometrías algorítmicas y herramientas digitales para el aprendizaje, Arquitectura y geometría de la complejidad. Experimentación formal y espacial. Exploración de métodos proyectuales, Arquitectura: intersección entre arte, ciencia y tecnología.



Algunos de los casos de estudio seleccionados



Diseño conceptual del medidor de transmitancia térmica de materiales secos

PROYECTO DE EXTENSION VILLA ALBA

3.3 EXTENSION

En su Estatuto, la UNLP considera a la extensión universitaria *como un proceso educativo no formal de doble vía, planificada de acuerdo a intereses y necesidades de la sociedad. Sus propósitos deben contribuir a la solución de las más diversas problemáticas sociales, la toma de*

decisiones y la formación de opinión, con el objeto de generar conocimiento a través de un proceso de integración con el medio...⁸

Por ello, a través de las actividades de extensión diseñadas y llevadas a cabo hemos trabajado en desarrollar la capacidad del estudiante de transferir a la comunidad el “saber cómo” adquirido en las aulas. Esta experiencia ha implicado la visibilidad de problemáticas vinculadas a la Matemática y a la Física que dieron lugar a nuevos procesos de investigación y de docencia para dar respuesta a dichas necesidades surgidas de la comunidad dando lugar a una eficaz retroalimentación.

Para concluir y teniendo en cuenta que el Plan Estratégico 2010-2014 de la UNLP desde su objetivo general propone:

“Desarrollar a la Universidad Nacional de La Plata como una universidad pública, gratuita en el grado, autónoma y cogobernada, con la misión específica de crear, preservar y transmitir el conocimiento y la cultura universal, vinculada con su región y el mundo, transparente, eficiente y moderna en su gestión, comprometida, integrada y solidaria con la comunidad a la que pertenece, con líneas de investigación básica y aplicada de

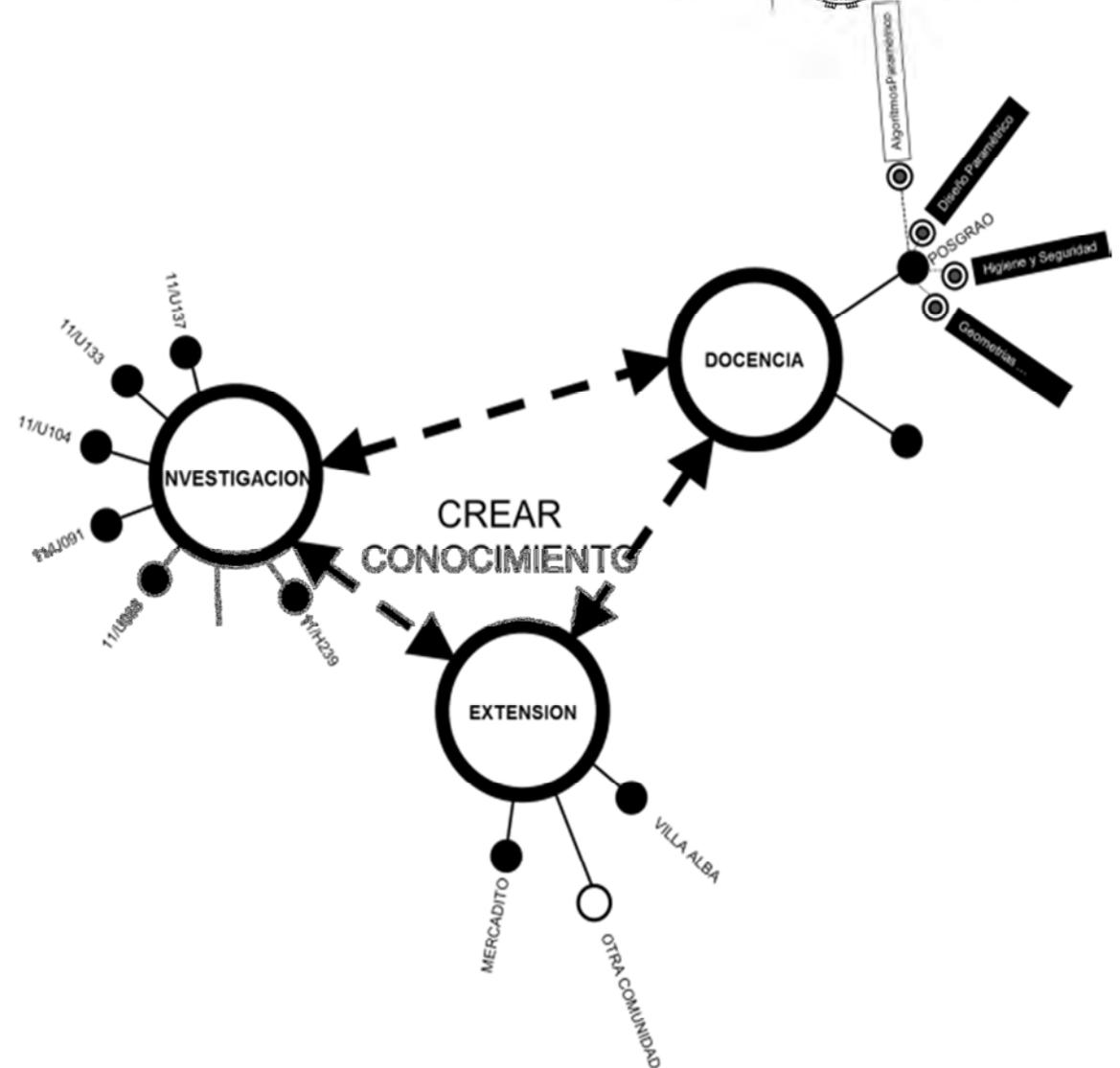
⁸Estatuto de la UNLP. Cap 3. Art. 17^o



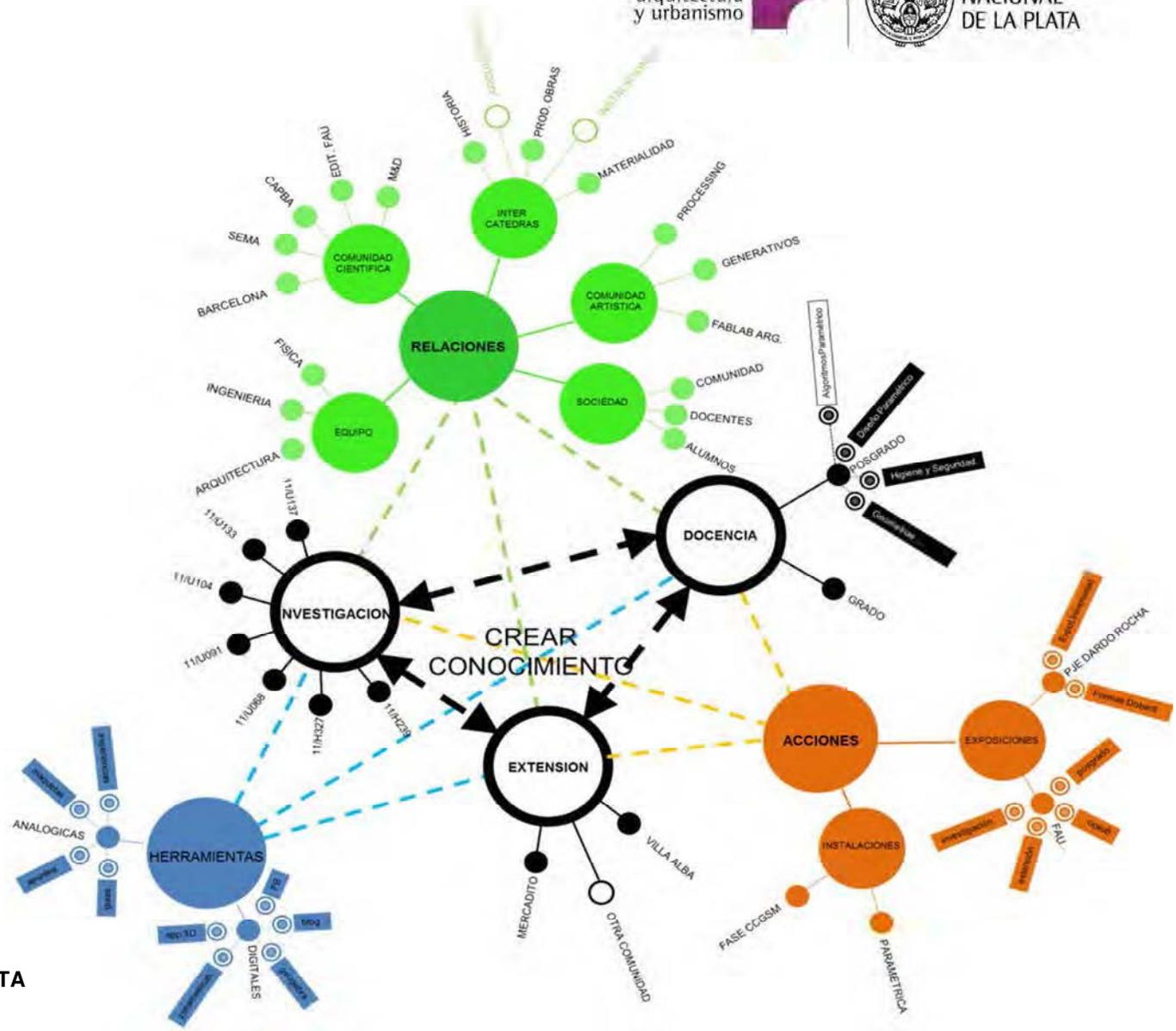
excelencia, con desarrollos tecnológicos al servicio de la innovación, la producción y el trabajo en armonía con el medio ambiente, con políticas de formación de profesionales de calidad en el grado y de científicos, tecnólogos y especialistas en el posgrado, capaces de dar las respuestas que demanda el desarrollo socio-económico de nuestro país en el nuevo contexto internacional, facilitando la transferencia a las organizaciones sociales y comunitarias, al Estado y a la empresa, pertinentes y orientadas a las demandas de conocimiento al servicio integral de la Sociedad.”:⁹

Consecuentemente, en respuesta al objetivo general planteado por la UNLP, nuestra propuesta pedagógica propone un enfoque integral de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la Física. Su aprendizaje tiene la misión de consolidar la formación del estudiante en ciencias básicas en constante conexión con las restantes disciplinas de la Carrera y con el trabajo de campo.

⁹ Plan Estratégico 2010-2014 de UNLP. Pág. 46



ELEMENTOS DE LA PROPUESTA



ELEMENTOS DE LA PROPUESTA



4. FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA

La Facultad está inmersa en el proceso de implementación del Plan de Estudios VI, que, como proyecto institucional, se inscribe en los principios básicos que rigen el Estatuto de la UNLP. Iniciado en el año 2011, *“forma parte del compromiso de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP para con el conjunto de la sociedad, en tanto la Universidad pública debe constituirse en expresión de las necesidades de ésta en el campo particular de la formación de los profesionales arquitectos”*.¹⁰

La formación que desde la cátedra promovemos constituye parte esencial de la base sobre la que se apoyarán otras disciplinas del Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión a la que pertenece, como así también las asignaturas troncales de la Carrera.

Como hemos mencionado, nuestro compromiso como Cátedra de Matemática de la FAU-UNLP es, ya desde hace varios años, diseñar e implementar una propuesta pedagógica con el principal objetivo de propiciar la sinergia de los conocimientos matemáticos y físicos de las

¹⁰ Plan de Estudio VI. Antecedentes. Pág 5



asignaturas de nuestro taller como base de sustento de la formación proyectual.

A la metodología tradicional de la modalidad presencial, sumamos el uso de las TICs que extienden las posibilidades de la clase al posibilitar el acceso a otros tipos de recursos y facilitar la interacción con el profesor y con los demás alumnos. Si bien la clase presencial es el centro de la propuesta, los demás recursos tecnológicos actúan como elementos constitutivos de la didáctica de la misma. Se constituye, de este modo, una propuesta de “aprendizaje extendido” donde la clase presencial, que es la parte medular, se completa y complementa con actividades a distancia. En estos tiempos de constante evolución tecnológica, se genera la necesidad de una actualización permanente que incide en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque exige un rol activo por parte del alumno y flexibilidad, predisposición y adaptabilidad por parte del docente.

En este sentido, este equipo manifiesta su especial preparación para afrontar una tarea de esta naturaleza basada tanto en su capacitación formal específica (Maestría en Tecnologías Aplicadas a la Educación y de formación (Proyecto de capacitación, Plan de Formación de Docentes, Programa de Educación a Distancia) como en su experiencia previa en la implementación del Curso de Recuperación a Distancia (efectuado en los

años en que la facultad implemento una experiencia piloto de cuatrimestralización de ambas asignaturas. Se utilizó el cuatrimestre libre para dicho Curso. Sus resultados evidenciaron un mayor porcentaje de aprobación de la cursada por lo que se constituyó en una interesante experiencia de atención al fracaso).

En el marco del Plan VI, las asignaturas que corresponden a la Cátedra de Matemática tienen las siguientes composiciones:

Asignaturas:	Elementos de Matemática y Física (614)	Matemática Aplicada (624)
Área:	Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión	
Ciclos:	Básico	Medio
Nivel:	1 ^{er} año	2° año
Régimen:	Anual	Cuatrimestral
Carga horaria semanal:	4 horas	4 horas
N° de semanas:	28	16
Carga horaria total:	112 horas	64 horas
Promoción de la asignatura:	Examen final escrito e individual.	

Articulación entre Plan V y Plan VI

Si la Facultad determinara que en 2016 aún habrá estudiantes del Plan V en el Nivel 2, la modalidad de la cursada de “Matemática y Física Aplicada” seguirá siendo la misma que la establecida desde 2011.

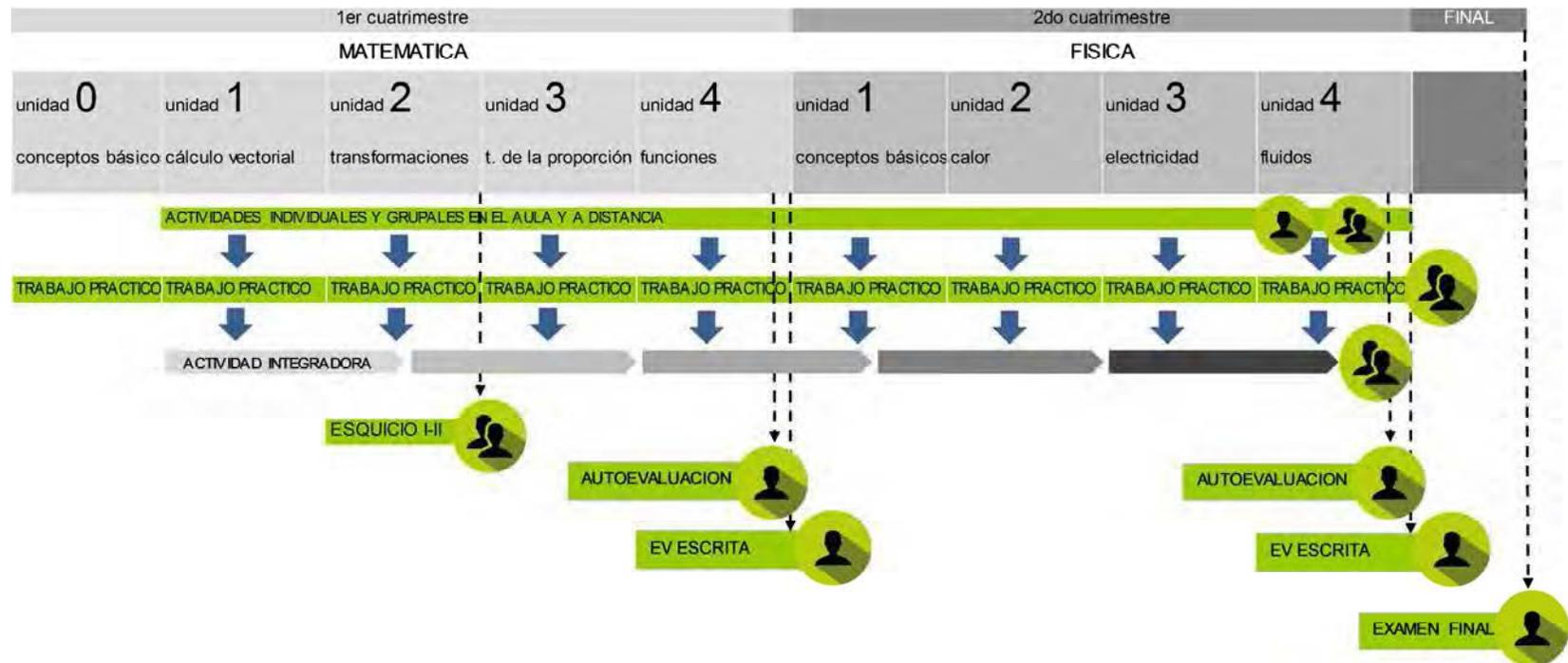
La propuesta pedagógica para esta cursada ha sido y será equivalente a la del Plan actual.

En cuanto a la modalidad de cursada su característica principal es que el módulo de Matemática se cursa con “Matemática Aplicada” (Nivel 2, Plan VI, 1er cuatrimestre) y el de Física con “Elementos de Matemática y Física” (Nivel 1, Plan VI, 2do cuatrimestre).

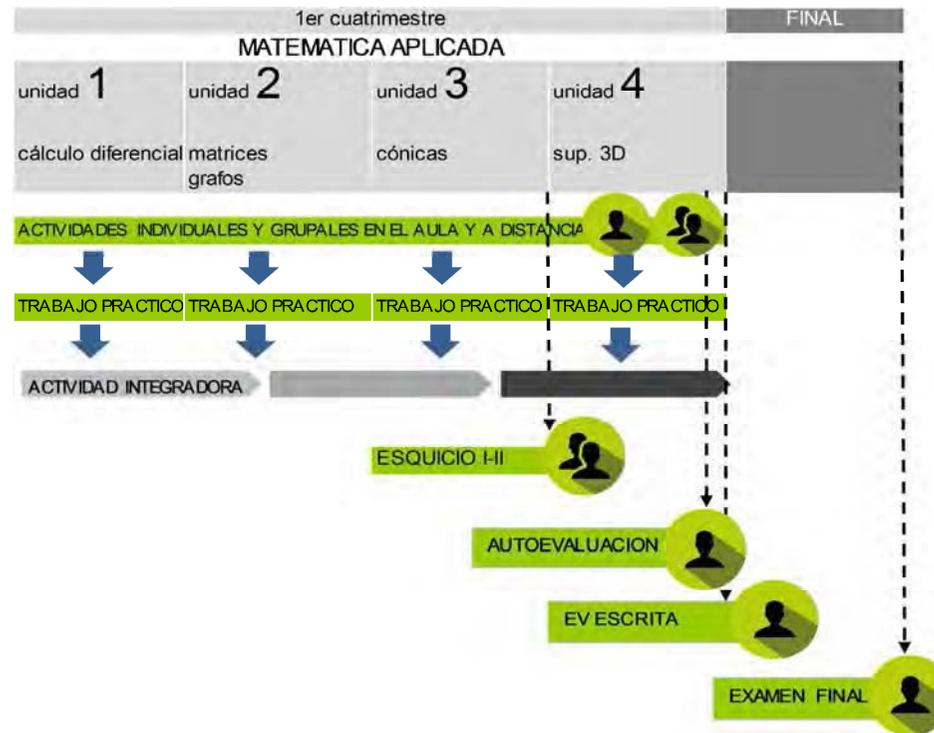
Sobre las actividades verticales

Dado que una de las asignaturas es anual y la otra cuatrimestral, solamente en el primer cuatrimestre, momento en que se dictan ambas asignaturas, se presenta la posibilidad de implementar actividades verticales. Como en ambos niveles se dicta Matemática, son sus temas lo que forman parte de las jornadas que se organizan, a la manera de esquicios, y en las que confluyen todos los estudiantes y docentes.

Organización de las actividades de Elementos de Matemática y Física (614)



Organización de las actividades de Matemática Aplicada (624)



4.1 Objetivos generales y particulares

Objetivos generales de las asignaturas según Plan VI:

Elementos de Matemática y Física

- Introducir el lenguaje matemático y los procedimientos físicos propios de las actividades científicas y técnicas.
- Brindar los conocimientos básicos para la resolución de los problemas técnicos y tecnológicos de la arquitectura.

Matemática Aplicada

- Profundizar el lenguaje matemático lógico y simbólico.
- Propender a la racionalización y sistematización de los procedimientos técnicos.

Objetivos generales.

A partir de lo especificado en el Plan hemos elaborado los siguientes objetivos generales:

Objetivos conceptuales propuestos.

Adquisición de conceptos básicos y teorías de la Lógica, la Matemática, la Física de interés en Arquitectura.

Fomentar el empleo del lenguaje riguroso de la ciencia.

Objetivos procedimentales propuestos.

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 cuáles y 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.



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 propuestos.

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 a través del Grupo cerrado de FB para que el alumno pueda efectuar consultas y/o enviar sugerencias.

Objetivos particulares

Se pretende que el alumno:

- Adquiera conceptos teóricos y prácticos de Matemática y Física necesarios para su formación científica básica, de interés en Arquitectura.
- Aplique los conocimientos adquiridos en estas disciplinas a la resolución de problemas pertenecientes a diferentes áreas del conocimiento dentro de la carrera.
- Desarrolle una actitud crítica y responsable con relación al manejo de los conceptos tratados.
- Desarrolle hábitos de autoevaluación y autocrítica de su propio proceso de aprendizaje.



5. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA

El nuevo Plan de Estudios nos hizo posible la renovación, reorganización y distribución de contenidos. Para ellos nos basamos en:

- las corrientes didácticas más actuales en la enseñanza de la Matemática y la Física que promueven *enfoques de aprendizaje activo que produzcan las habilidades y competencias esperadas, ya que es necesario que los estudiantes se conduzcan con autonomía para la toma de decisiones*. Para ello, es adecuado utilizar estrategias metodológicas de enseñanza pertinentes para estas propuestas y para la realización de trabajos colaborativos en el aula. Si las decisiones se toman en conjunto aumenta el aprendizaje.
- la necesaria adaptación de contenidos basada en los importantes avances tecnológicos que vuelven perimido el abordaje de ciertos conceptos y hacen necesarias la profundización y/o la incorporación de otros.

En efecto, la utilización de nuevos recursos tecnológicos en las clases de Matemática y Física (desde las calculadoras hasta los software de modelización y simulación) ponen de manifiesto la conveniencia de dicha renovación. A ella hemos adherido en estos años y continuamos en la actualidad haciendo uso de *software* libre de copiar, modificar y distribuir



bajo licencias *creative commons*, elaborando herramientas digitales de aprendizaje “a medida” (HDA) según los requerimientos de los cursos que dictamos e incorporando nuevos procesos –como los algorítmicos-, todo ello como resultado de nuestras investigaciones en el ámbito de la Cátedra y su vinculación con las demás asignaturas de la Carrera.

Es conocido que la enseñanza de las disciplinas proyectuales enfrenta nuevas posibilidades gracias al avance tecnológico y a nuevas corrientes de pensamiento. Los actuales procesos de diseño integran sistemas, operaciones, lógicas y complejidades. Cada vez más los talleres de arquitectura de la Facultad incorporan estas relaciones específicas, que se pueden ir modificando según los requerimientos sociales y contextuales. Sin descuidar los requerimientos de los procesos proyectuales tradicionales estamos acompañando este progresivo cambio dando lugar a espacios teórico-prácticos sobre los nuevos enfoques, entre ellos el parametricismo, el paradigma del diseño con operaciones algorítmicas en el que el contexto (medio ambiente, condiciones de comportamiento humano, flujos de información, etc.) provee de numerosas situaciones particulares al proyecto.



5.1 Modelo metodológico

La propuesta de organización metodológica para garantizar el logro de esta propuesta se basa en que las clases, en el marco de esta Cátedra, se organizan como instancias de:

- **integración de las clases teóricas y prácticas**, ya que se evita, en los casos en que es posible, la división tradicional entre teoría y práctica. Partiendo de los conocimientos y experiencias diversas de los docentes, se promueve la **comprensión, reflexión y profundización** de los contenidos.
- **reutilización de los conceptos en diferentes contextos de enseñanza y aprendizaje**, en actividades intrínsecas a la Cátedra –tanto verticales como horizontales-y extrínsecas a ella, por interacción con otras Cátedras y/o Talleres.
- **intercambio de experiencias de estudio y trabajo** de los estudiantes.
- **seguimiento continuo** del proceso por parte del docente
- **clases de consulta y orientación** previas a parciales y finales
- **evaluación hacia el estudiante**: de aprendizajes adquiridos, de actitudes hacia su propia formación, de su participación colaborativa.
- **evaluación hacia el cuerpo docente**: mediante encuestas con respecto a materiales didácticos, desempeño docente y estrategia general de trabajo.



5.2 Propuesta metodológica

Toda acción educativa universitaria y, especialmente, en esta Cátedra en la que se trabaja muy directamente con la realidad del estudiante, promueve cuatro áreas de competencias fundamentales:

- **Comprensión de conceptos básicos**, que permitiría integrar los conceptos previos a los propios de la asignatura.
- **Consolidación e incorporación de conocimiento**, que permitiría aplicar y transferir los conceptos fundamentales a otros campos del conocimiento.
- **Interacción**, basada principalmente en el desarrollo de un trabajo integrador que permita al alumno poner en acto los conocimientos adquiridos al transferirlos a áreas disciplinares conexas.
- **Favorecimiento de la Autoevaluación** por medio de estrategias básicas para el fortalecimiento de competencias de aprendizaje autónomo y permanente.

Las estrategias didácticas que contribuyen al desarrollo y mantenimiento de estas competencias son:



AREAS	METODOLOGÍA PROPUESTA
Comprensión de conceptos básicos	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de textos básicos propuestos y/o elaborados por el equipo docente • Participación activa en clase donde se desarrollan contenidos teórico/prácticos. • Resolución de ejercicios prácticos para permitir la transferencia y facilitar los siguientes procesos <p style="text-align: center;">Es condición necesaria para:</p>
Consolidación e incorporación de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución grupal de trabajos prácticos propuestos, a partir de situaciones afines a sus áreas de formación. • Discusión en pequeños grupos sobre las soluciones halladas con puesta en común a cargo del docente. <p style="text-align: center;">Es condición necesaria para:</p>
Interacción	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo integrador que implica la realización de breves actividades de investigación tendientes a comprender el nexo entre los contenidos específicos y los de otras disciplinas de la carrera • Esta tarea atravesaría la cursada (como ocurre en la actualidad). Para la realización de este trabajo, los alumnos contarían con las competencias construidas en los momentos anteriores y con las actividades establecidas dentro de los Trabajos Teórico/Prácticos. <p style="text-align: center;">Es condición necesaria para:</p>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de Entrada, no sólo de conocimientos sino de dominio de conceptos disciplinares, a partir de encuestas, y resolución de problemas para determinar el “mapa de competencias de los alumnos” y determinar el punto de partida de la asignatura. • Resolución de ejercicios con claves de corrección estructuradas y semiestructuradas. • Realización de Trabajos Prácticos de cada Unidad • Exámenes parciales de Evaluación de Contenidos. • Presentación de las respuestas correctas, luego de cada situación de evaluación. Explicitación de criterios de valoración en cada una. • Instancias de autoevaluación mediante cuestionarios que promueven la metacognición

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.





6. RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

6.1 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.

6.2 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.

7. BIBLIOGRAFÍA

ELEMENTOS DE MATEMÁTICA Y FÍSICA (Ciclo Básico, 1er año)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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. . Mc Graw 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 Argentina

Searway, R.. *Física General*. Ed. Mc. Graw Hill. Año 1995. México

Tipler,P. y Mosca, G. (2010) Young H. y Freedman R. (2009).

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://highereducation.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 (Ciclo medio, 2do año)

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.CO.U*. 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*. 11^a ed. México. Thomson Learning.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

MATEMÁTICA

Boyer, Carl. *Historia de la matemática*. Editorial Alianza. Año 1994 Madrid.

Courant, H, y Robbins, H. *¿Qué es la Matemática?*. Ed. Aguilar. Año 1989. Madrid.

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. Mc Graw 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>

PARA AMBOS NIVELES

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

BIBLIOGRAFIA ARQUITECTURA

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, actuar ciencia*. 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. Edit eVolo. Año 2014

Balmond, C. (2002) Informal. Munich Prestel

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

VIRTUAL:

Galanter, P. *Complexism and the Role of Evolutionary Art*

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

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/>

8. A MODO DE CIERRE

En estas instancias de llamado a concurso de las Cátedras de Matemática surge espontáneamente la necesidad de hacer un balance y reflexión acerca de lo producido con el desafío de edificar hacia el futuro sobre las bases de la experiencia adquirida. El actual Plan de Estudios da entidad a conceptos que venimos impulsando desde hace muchos años desde la Cátedra, cuando entre los objetivos plantea que el alumno deberá:

Comprometerse, desde la perspectiva integral de la carrera, en la concreción de propuestas orientadas a dignificar las condiciones socioeconómicas actuales del medio local, regional y nacional.

Poseer los niveles formativos necesarios para integrar equipos de investigación, de práctica interdisciplinaria y de funciones de gestión.

Sentimos que con ellos se encuadra nuestro accionar.

Debido a los fenómenos globales ligados a los nuevos modos de proyectar (muchos de ellos apoyados cada vez más en las Ciencias Básicas) se modifica el quehacer arquitectónico por lo que implica una relectura disciplinar y un reclamo directo de renovación en nuestra actividad docente. Entendemos que una de las grandes necesidades de nuestro tiempo es pensar en modos diferentes de operar académicamente desde



cada disciplina, adaptándola, reformulándola. A su vez, para que su lectura no quede aislada en la superficie, es importante entender el contexto, sus particularidades y sus vínculos con la mayor cantidad posible de estratos disciplinares. Con un mundo más amplio y global de historias compartidas, pensamos que el espacio en el que la cátedra entra en acción no es solamente el de la intimidad del aula, sino que en estos años hemos trabajado con el objetivo de concretar una cátedra expandida, estableciendo vínculos y conversaciones que generen el modo de interacción que pretendemos. Estos caminos colaboran a pensar permanentemente sobre el rol de nuestro trabajo, las responsabilidades que asumimos como Cátedra y la manera de formular tejido conceptual desde nuestro espacio.

Interpretando a la arquitectura como una disciplina en la que se integran arte, técnica y ciencia y que se basa en ciertas relaciones que tienden a su vez puentes de conexión con otros contextos, proponemos una serie de espacios e interrelaciones que se organizan a partir de 3 grandes ejes: la docencia, la investigación y la extensión, determinando en su totalidad una interesante constelación conceptual. En este espacio de producción de conocimiento pretendemos descubrir, reflexionar y entender primero y distinguir, elegir y vehicular después.



En sintonía con esto, desde el área de investigación, de extensión y de posgrado, hicimos foco en ciertas temáticas que nos interesa desarrollar en el tiempo a modo de investigación y acción interdisciplinaria logrando un intercambio de ideas y enriquecimiento mutuo para finalmente compartir el impacto de estas experiencias en el ámbito académico y comunitario.

En la planificación para los próximos años nos propusimos continuar con la exploración de nuevos puntos de vista sobre los distintos modelos pedagógicos, sobre la relación de la ciencia con la arquitectura, sobre nuevos enfoques de la enseñanza de la matemática y la física, que queremos acercar al aula cubriendo los diferentes estratos que hacen a la estructura conceptual que estamos creando, incorporando permanentemente las nuevas tecnologías que aportan posibilidades inesperadas de comunicación sobre las que hay que inquirir y aprender en forma continuada.

No queremos dejar de destacar a nuestro equipo docente, de investigación y de extensión. Las permanentes experiencias personales de las que todos nos nutrimos, el espíritu de búsqueda y de aprendizaje constante definen a quienes integran la Cátedra. Nada de lo que hacemos es posible sin un equipo de individuos valiosos, comprometidos, con ideas propias y el



espacio para expresarlas, consensuarlas y ponerlas a prueba, estimulando los deseos de transformación y evolución.

En un tono más personal, cerramos esta propuesta pedagógica destacando el crecimiento que hemos tenido como equipo consolidando nuestra pertenencia, como docentes universitarios, a los ámbitos de desarrollo de los tres pilares en que se basa la Universidad Pública: la docencia en sí, la investigación y la extensión como soportes e instancias de permanente retroalimentación positiva.

Nota: la presente Propuesta Pedagógica ha sido elaborada respetando los ítems solicitados en la Convocatoria del Concurso, según documento: Guía para la presentación de Propuesta pedagógica para Matemática (basada en el Anexo 1 de la Resolución 99/10 del CD, art 4º, inciso d). Entendiendo que parte de esos ítems deben integrar el Plan de Actividades es que forman parte de ambos documentos.

9. A MODO DE EJEMPLO

presentamos algunas actividades de la cátedra.

Para ver las imágenes con mayor resolución
<https://matematicaecc.wordpress.com/>



TRABAJO EN CLASE

MatemáticaECC

Sub-área Matemática de la Cátedra de Matemática Física y Geométrica
Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata



CM2 { ENRICH - CREUS - CARNICERO } Nivel 2 FAU | UNLP

Unidad 2 | Trabajo Práctico Superficies en 3D | 2015

CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA SUPERFICIES

Es necesario que sepas:

- operar con expresiones algebraicas
- resolver sistemas de ecuaciones e interpretar sus soluciones
- graficar en 3D: puntos, rectas paralelas a los ejes, planos
- acotar curvas y superficies

Segundo año

Resultados del Parcial sobre Cónicas del Viernes 25 de abril

Resultados Parcial Cónicas 25-04-2014



MATERIALES DIDACTICOS

TP, blog, FB.

Problemas para resolver

1. Teniendo en cuenta lo estudiado, respondé a las siguientes cuestiones, justificando tu respuesta cuando sea necesario:
 - a) Escribí las ecuaciones canónicas de los elipsoides de semiejes a , b y c , que cumplen con las siguientes condiciones:
 - I. El centro coincide con el origen de coordenadas.
 - II. El centro es el punto $C(x_0, y_0, z_0)$.
 - III. El eje x es su eje de revolución.
 - IV. La intersección entre la cáscara y el plano $z=0$ es una circunferencia radio r .
 - V. Sus semiejes son iguales entre sí.
 - b) ¿En qué se diferencia la gráfica de un elipsoide que tiene un par semiejes iguales, con la de otro elipsoide cuyos semiejes son todos distintos?
 - c) ¿Cómo se determina el eje principal de un elipsoide, en caso de que exista?
 - d) ¿Qué ocurre con el eje principal de un elipsoide con centro en el origen si $a = b$ y $a > c$? (Ayuda: graficá un elipsoide con estas características y observá lo que ocurre cuando se corta la cáscara con cualquier plano paralelo al plano xy).
2. a) A partir de la siguiente información, obtené la ecuación canónica de un elipsoide y graficá.
 - I. $C(1, 3, 3)$; siendo $a = 6$, $b = 4$, $c = 2$
 - II. $C(0, 0, -10)$; siendo $a = 1$, $b = 1$, $c = 5$
 - III. $C(5, -5, 1)$; siendo $a = 3$, $b = 3$, $c = 1$
- b) Respondé, justificando tu respuesta:
 - I. ¿Alguno de estos elipsoides es una superficie de revolución?
 - II. ¿Alguno de ellos es una esfera?
 - III. ¿Es posible que un elipsoide tenga más de un eje de revolución?

3. Análisis geométrico del Museo Marítimo de Osaka, de Paul Andreu.

Cátedra de Matemática Nº 2 "Enrich-Creus-Carnicero"

FAU-UNLP 1

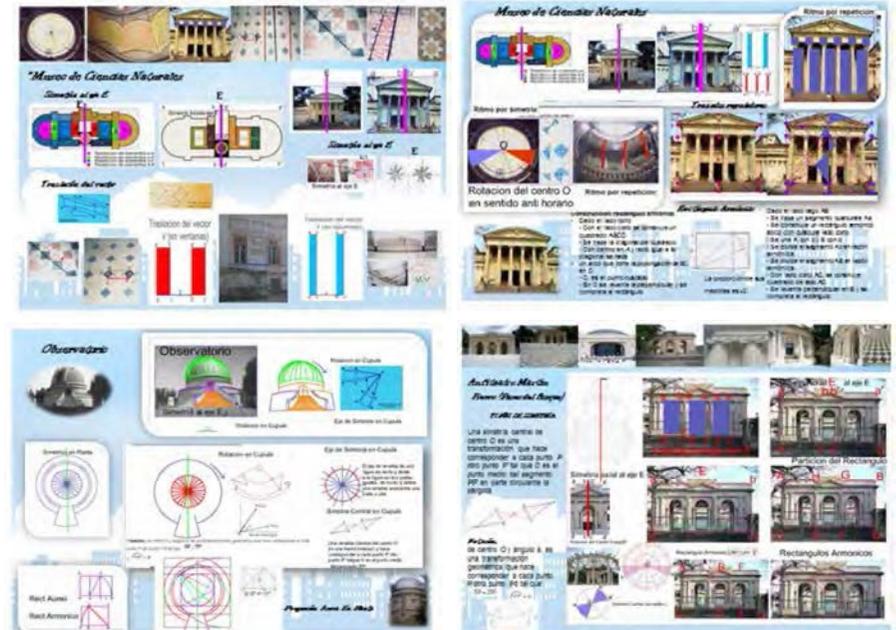
TRABAJO INTEGRADOR: ITINERARIOS MATEMÁTICOS.

Objetivos académicos:

- 1 Se espera que el alumno aprenda a ver y encontrar patrones, sistemas, estructuras, movimientos en el plano y en el espacio, figuras, módulo, líneas, fragmentos, circuitos, trazados reguladores, jerarquías, centralidad, mallas, redes, escalas, proporciones, temas de distancias, objetos geométricos y elementos mínimos, volúmenes, planos, sistemas de composición, secuencias espaciales, procesos de transformación y leyes de generación, variaciones y persistencias, repeticiones y desviaciones ... los elementos y sus relaciones desde una mirada matemática. Aprenda matemática haciendo maquetas, observando y dibujando el entorno, encontrando los cambios, los patrones, los sistemas, caminando los ejes, las diagonales, los catetos, haciendo lectura de imágenes, analizando la materia construida, imágenes y realidades que transmiten conocimientos.
- 2 Trabajar con áreas urbanas y edificios significativos de la ciudad también beneficia en cuanto a la tangibilidad del objeto de estudio, es decir, no dependeríamos únicamente de medidas o planos con sus respectivas fallas o diversidad de datos. Se espera que el alumno aprenda y experimente conceptos matemáticos palpando el objeto.
- 3 Una actividad para que el alumno vea una matemática en lo sucesivo de manera amena y muy relacionada con la actividad arquitectónica y urbana.

UNIDADES TRABAJADAS: FUNCIONES, TRANSFORMACIONES, T. DE LA PROPORCION, CALOR.

TRABAJOS Y DEFENSA DE LOS ALUMNOS DEL TI.

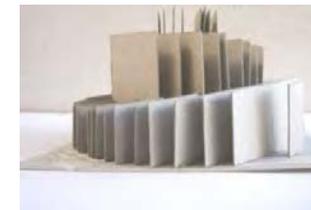
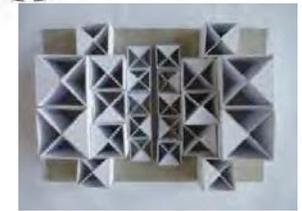


Ejercicio 3

- . Esta es una trama similar a la de las calles paralelas a la Avenida 32 de la ciudad de La Plata.
- 1. ¿Cuál es la ley de composición que la originó **la trama 1**?
Observá **las tramas 2 y 3**, describí las variaciones sufridas con respecto a la **trama 1**, recordá mencionar y ubicar los elementos de cada transformación.

Nota: las tramas las encontrarás al final del TP.

2. A partir de **la trama 1** dibujá 2 variaciones mas también empleando transformaciones geométricas vistas en la cursada. No te olvides de escribir los procesos realizados tal como está expresado en el apunte teórico. En el Facebook de la Cátedra te damos ejemplos. Podés hacer un rastreo en la web.
3. ¿Te animás a extruir las tramas que creaste en una maqueta tal como lo muestra las imágenes?

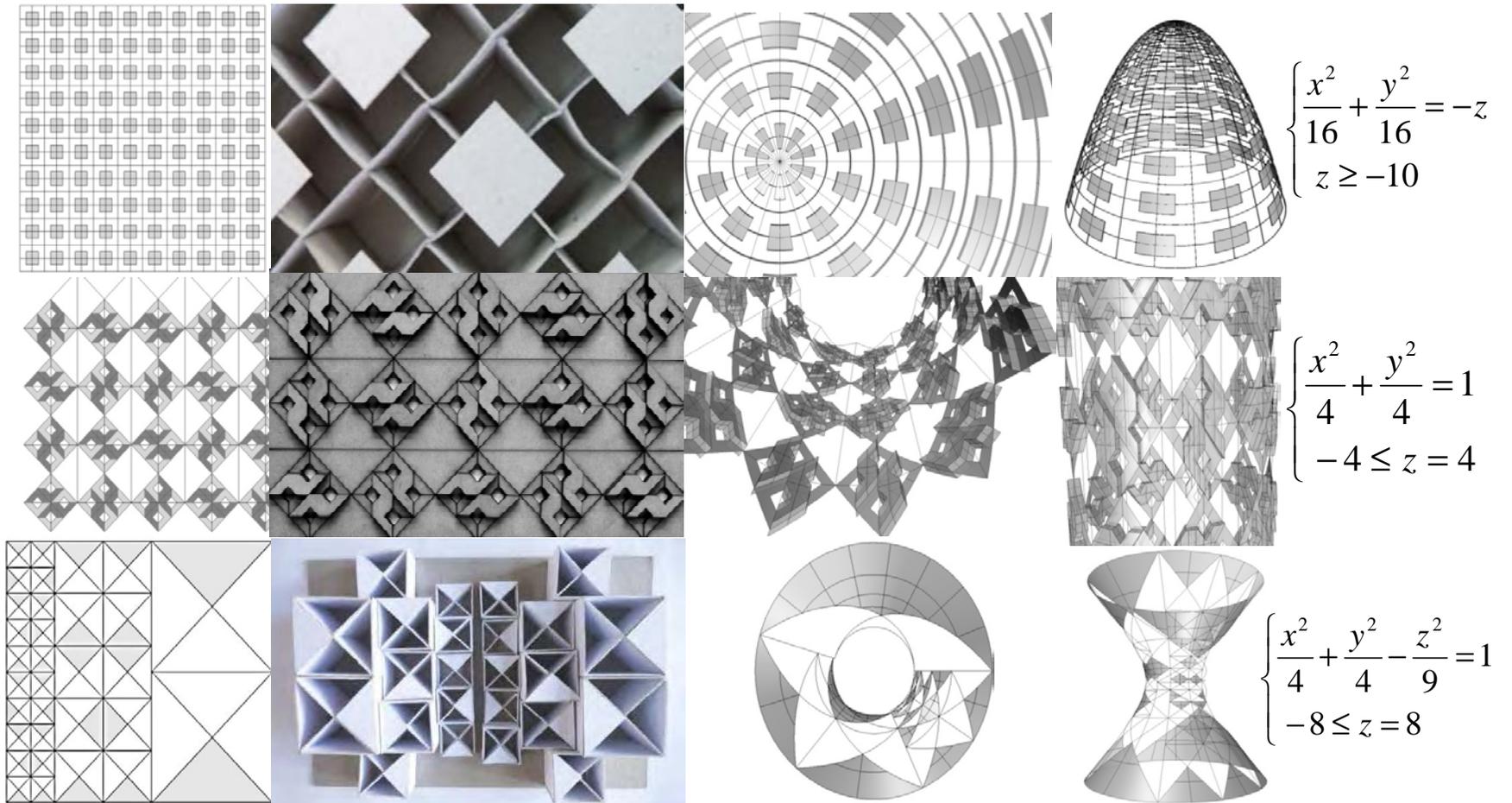


EXTRACTO TP DE TRANSFORMACIONES. NIVEL 1
Maquetas de los alumnos



ESQUICIO

Se plantea un trabajo integrador y vertical, a nivel de esquicio, formando comisiones entre alumnos de primero y segundo año. El contenido está dividido en tres partes. En la primera, se tratan conceptos matemáticos relacionados con las transformaciones geométricas. Se plantean estructuras a modo de grillas que cubran el plano. Se trabaja con el concepto de mosaicos. Se discuten varias alternativas para el armado de grillas tridimensionales y se materializan a través de maquetas. La segunda parte incluye actividades generales de cónicas y cuádricas y la tercera la combinación de todo lo trabajado.



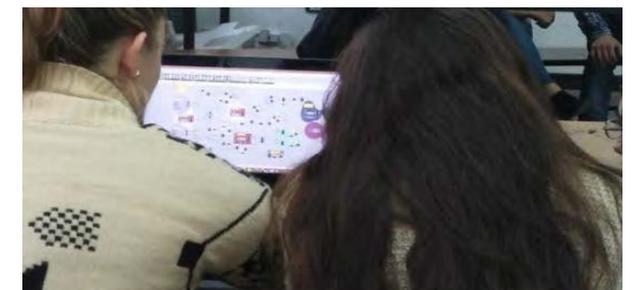
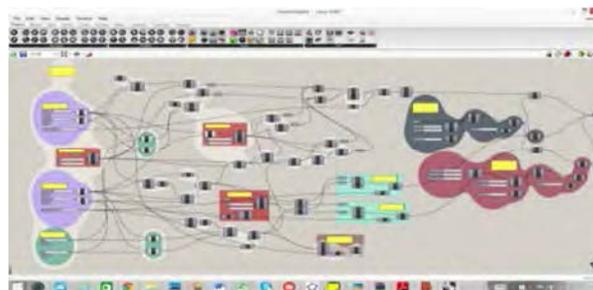
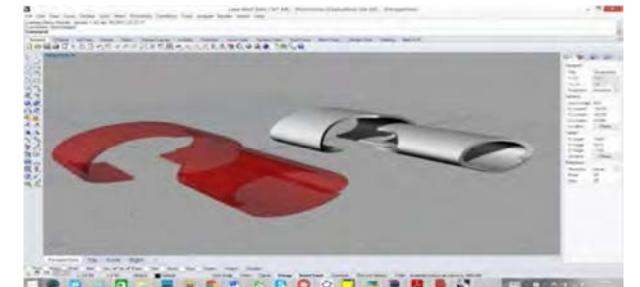
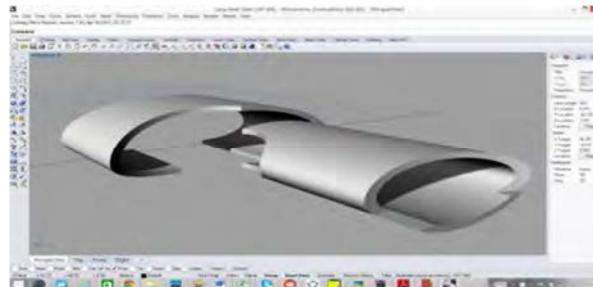
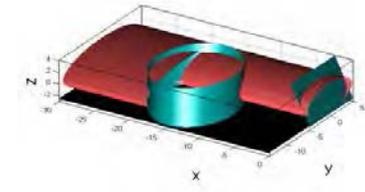
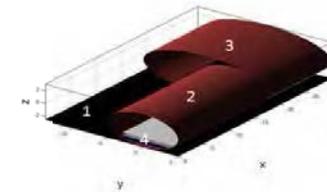
La primera instancia de este TI tuvo lugar en el curso de segundo año “Matemática Aplicada”. Los estudiantes, organizados en equipos, debían seleccionar una obra arquitectónica que en su diseño contuviese formas factibles de ser representadas por medio de las curvas y superficies estudiadas en el curso, para con ellas modelizar la envolvente de obra la considerada. Los alumnos debían contar con planos y vistas de la obra, fotografías o representaciones digitales en caso de tratarse de un proyecto no materializado.

La segunda instancia fue el resultado de la actividad en el curso de posgrado consistente en parametrizar las superficies seleccionadas por los alumnos del curso de grado.

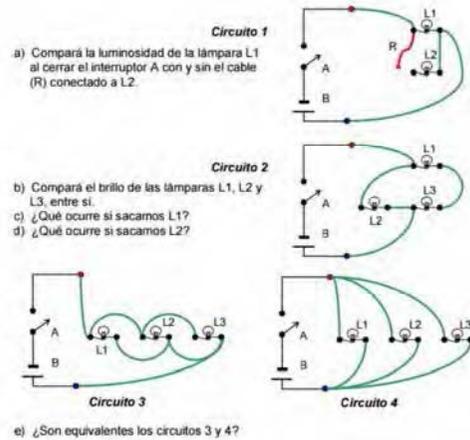
**EXPERIENCIA INTEGRADORA
NIVEL 2**

término 'X'	grado	término 'Y'	grado	término 'Z'	grado	a	b	c	Xo	Yo	Zo	cmd	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Zmin	Zmax
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	1	Positivo	2	Positivo	2	0	5	2.5000	0	0	0	1	0	-18	20	-20	-2.5000	4
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	1	Positivo	2	Positivo	2	0	9	3	0	-4	0	1	-18	-30	20	-20	-2.5000	4
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	1	Ninguno	1	Positivo	1	0	0	1	0	0	-2.5000	0	0	-30	5	-14	-3	2.5000
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno		Ninguno		Positivo	1	0	0	1	0	0	-1.7000	0	-1	-30	-3.7000	3.7000	-3	2.5000
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno		Ninguno		Positivo	1	0	0	1	0	0	-2	0	0	-5	-3	3	-3	2.5000
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno		Ninguno		Positivo	1	0	0	1	0	0	-1.8500	0	-0.5000	-5	-3.5000	3.5000	-3	2.5000

1. **PLANO** $z=-2$
2. **CILINDRO** $\frac{y^2}{5^2} + \frac{z^2}{2^2} = 1$
3. **CILINDRO** $\frac{(y+4)^2}{9^2} + \frac{z^2}{2^2} = 1$
4. **PISO** $z=-2$ $-5 \leq y \leq 5$ $0 \leq x \leq -30$
 $z = -1.85$ $-3.5 \leq y \leq 3.5$ $-0.30 \leq x \leq -30$
 $z = -1.70$ $-3.7 \leq y \leq 3.7$ $-0.60 \leq x \leq -30$



Los siguientes seis circuitos eléctricos serán armados con los elementos provistos en clase. Suponiendo que los mismos están armados con los siguientes elementos: Lámparas idénticas, todas con resistencia $R_L = 6 \Omega$. Cables conductores, todos con resistencias muy pequeñas ($R_c \approx 0$). Un interruptor "A" y una fuente "B" de 12 V.
Efectuá un informe al resolver las actividades que te presentamos a continuación, justificando en cada caso.



**EXPERIENCIAS EN EL AULA ELECTRICIDAD.
EXTRACTO TP ELECTRICIDAD**

Dr. Amadeo Monreal Pujadas

profesor titular de escuela universitaria en Universitat
Politécnica de Catalunya



Pr. Benigna Chilla

professor of art at Berkshire Community College
Albany, New York



Arq. Fernando Gandolfi

decano y profesor titular de la FAU UNLP. La Plata.
Charla para el trabajo de Itinerarios Matemáticos



Arq. Hugo Olivieri

Charla sobre el Plan Director de la FAU para el trabajo
de Itinerarios Matemáticos



Arq. Pedro Reissig

doctor en Diseño. Titular Nudo Design
Charla sobre la matemática en el Diseño



Algunos de nuestros
invitados

Docentes de Instalaciones

cátedra Lloberas-Toigo-Lombardi. FAU UNLP.
Experiencias tema Física. Actividad intercátedra.

CÁTEDRA DE MATEMÁTICA N°2 ENRICH - CREUS - CARNICERO

Nivel 1: Elementos de Matemática y Física - Nivel 2: Matemática Aplicada

01 INTRODUCCIÓN

Presentamos la enseñanza de la Matemática y la Física en Arquitectura, adaptada a las necesidades del estudiante de esta facultad. Por esto promovemos evidencias la necesidad de ambas disciplinas, incorporando el uso de distintos softwares, modelos y aplicativos, con los que se elaboran herramientas propias específicas, aplicar conocimientos adquiridos en situaciones vinculadas con áreas que se le genera. De este modo se consolida el Aprendizaje constructivista y teórico del estudiante a través de los distintos ámbitos de conocimiento y se profundiza el aprendizaje autodirigido en la resolución de problemas concretos (Plan de Estudios V°). Por esto, entre otras, llevamos a cabo actividades conjuntas con otros departamentos.

02 TRANSFORMACIONES EN EL PLANO

En un momento por el Benque y el Campus Universitario Sur se adicionan otros en los que están presentes. Se realizan transformaciones geométricas. Extensión, su generalización a líneas paralelas, líneas al cuadrado, a curvas y a superficies. Se estudian las transformaciones geométricas de la formación espacial en la teoría de superficies. Se estudian así, uno tras otro, la que concierne matemática y arquitectura. Se trabaja con transformaciones, traslaciones, espejos, homotecias, rotaciones. Todas y algunas de ellas, en un modo u otro, van pariendo las ideas. Comprenderlas y aplicarlas es fundamentalmente en las construcciones, forman parte del proceso de aprendizaje que experimentamos.

03 TEORÍA DE LA SUPERFICIE

Consultamos con Daniel Añeta (2009) en su: "La teoría de la preparación racional de la superficie arquitectónica: la relación de la parte con el todo, los recursos del todo con todo su parte...". Esta teoría, en palabras del Egipto y directa directamente por primera vez con el arquitecto romano Vitruvio, se vincula a los recursos geométricos, con regla y compás, y en ella cubren las proporciones matemáticas y la simetría (1, 14, 12, 34, 13, 23, 15...) con los símbolos geométricos: triángulo, L, (1+2) = 3 "La idea de la importancia de su tratamiento".

04 CÁLCULO

Identificar y describir propiedades técnicas de materiales, formular hipótesis y aplicar las mismas técnicas para diseñar las construcciones de referencia de cada ejemplo parte del proceso de aprendizaje que proponemos. Como parte del tema se elabora el tratamiento de la integración del color. Dentro de las actividades de aplicación de conceptos y procedimientos propios de la teoría de la construcción de color en espacios interiores, se estudian los conceptos, de manera particular del mismo Añeta. Lo está modo se establece un primer vínculo, para el alumno, entre física y arquitectura.

05 SUPERFICIE EN 3D

Las superficies en 3D que se estudian son superficies tridimensionales que quedan definidas matemáticamente por una ecuación, que dependen de la situación en el espacio de cada uno de sus puntos. Todas ellas forman parte de la aplicación de los conceptos geométricos y algebraicos asociados a ellas, que comprenden más experimentos para su aplicación en procesos de diseño. Se presenta que el alumno aprenda a modelar, conceptualizar, modelar, recrear, a partir de la información algebraica. Se que permite gráficos de su aplicación específica.

Paneles síntesis de lo realizado en Docencia, Investigación y Extensión presentados en EXPO-FAU, UNLP, 2013

Extensión Universitaria en el marco del Desarrollo Curricular

El Consejo Universitario del Instituto de Ciencias Matemáticas, de la Universidad Nacional de la Plata, aprobó el Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemática.

INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA - II Grupo Griego / Fase PRODUCCIÓN DE IDEAS / E.H. - TIC Galois / Lógica / Matemáticas / RESUMEN DE MATEMÁTICA Y FÍSICA - TIC Pappus / Clásico / Continuo

01 OBJETIVOS

Definimos este espacio en la línea de investigación por medio de la cual se estudia cómo el contexto actual influye en general en los sistemas modernos y en particular en las formas arquitectónicas modernas. Nuestra concepción es una iniciativa interdisciplinaria cuyo propósito es ampliar y renovar la confianza entre prácticas artísticas, experimentación tecnológica, reflexión crítica e indagación formalizada en una estructura abierta que sobre todo genera espacios que atiendan este desafío explorando el potencial de estas tecnologías.

02 MOTIVACIÓN

Con respecto al estado actual del diseño digital, nuestra posición pretende resaltar tanto la postura antitética sobre la actitud de reducción por completo a un paradigma analítico. En este contexto reduciendo las prácticas que tienen relación con un tipo de arquitectura que se basa en la condición humana, híbrida, de conectividad fluida que se aleja de la clásica unidad, identidad y perfección racionales y comienza a explorar nuevos mecanismos que reconstruyen un todo complejo, reflejo de la sociedad.

03 PROCESOS

Con este tipo de sistema de diseño se abre una nueva estrategia proyectual que responde a la idea de "trayecto dinámico" en el que intervienen diversos factores, elementos activos, recursos, acciones e involucrados, la memoria y la información, la emoción, la investigación, la experiencia y la generación. Más que hacer de un proyecto la ejecución de una idea se que interesa su consumo, transición, el proceso es una red de relaciones entre causa y efecto.

04 MÉTODOS

Estos métodos incorporan la posibilidad de crear, a partir de reglas o pautas las cuales mientras se realizan adquieren vida propia. Estos basados en una concepción del control y libertad, difieren, que en los procesos proyectuales habituales. Pero no se trata simplemente de perder el control absoluto, la generatividad es más bien una regulación de la ductilidad entre guías y desvíos.

05 HIBRIDACIÓN

Nos encontramos en un momento de crisis entre el tratamiento científico, basado en reglas y códigos (algoritmos predefinidos), la parte de experimentación para descubrir el resultado, y por otro lado el aprendizaje, la creatividad. Esta hibridación representa un nuevo mundo de situaciones y también nos abre a nuevos y diferentes modos de pensar para una generación que ha desarrollado actitudes físicas y mentales que demuestran nuevas ideas.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 11-U-104

Matemática arquitectónica: Aplicación tecnológica basada en el uso de computadores y procesamiento de imágenes y vídeo. Proyecto de la FCA en la implementación de un ambiente de aprendizaje.

2010-2013

01 OBJETIVOS

Definimos este espacio en la línea de investigación por medio de la cual se estudia cómo el contexto actual influye en general en los sistemas modernos y en particular en las formas arquitectónicas modernas. Nuestra concepción es una iniciativa interdisciplinaria cuyo propósito es ampliar y renovar la confianza entre prácticas artísticas, experimentación tecnológica, reflexión crítica e indagación formalizada en una estructura abierta que sobre todo genera espacios que atiendan este desafío explorando el potencial de estas tecnologías.

02 MOTIVACIÓN

Con respecto al estado actual del diseño digital, nuestra posición pretende resaltar tanto la postura antitética sobre la actitud de reducción por completo a un paradigma analítico. En este contexto reduciendo las prácticas que tienen relación con un tipo de arquitectura que se basa en la condición humana, híbrida, de conectividad fluida que se aleja de la clásica unidad, identidad y perfección racionales y comienza a explorar nuevos mecanismos que reconstruyen un todo complejo, reflejo de la sociedad.

03 PROCESOS

Con este tipo de sistema de diseño se abre una nueva estrategia proyectual que responde a la idea de "trayecto dinámico" en el que intervienen diversos factores, elementos activos, recursos, acciones e involucrados, la memoria y la información, la emoción, la investigación, la experiencia y la generación. Más que hacer de un proyecto la ejecución de una idea se que interesa su consumo, transición, el proceso es una red de relaciones entre causa y efecto.

04 MÉTODOS

Estos métodos incorporan la posibilidad de crear, a partir de reglas o pautas las cuales mientras se realizan adquieren vida propia. Estos basados en una concepción del control y libertad, difieren, que en los procesos proyectuales habituales. Pero no se trata simplemente de perder el control absoluto, la generatividad es más bien una regulación de la ductilidad entre guías y desvíos.

05 HIBRIDACIÓN

Nos encontramos en un momento de crisis entre el tratamiento científico, basado en reglas y códigos (algoritmos predefinidos), la parte de experimentación para descubrir el resultado, y por otro lado el aprendizaje, la creatividad. Esta hibridación representa un nuevo mundo de situaciones y también nos abre a nuevos y diferentes modos de pensar para una generación que ha desarrollado actitudes físicas y mentales que demuestran nuevas ideas.

En el Espacio Exposición Permanente de Cátedras y Talleres, se presentaron los trabajos correspondientes a la producción del Taller, con documentación gráfica de las comisiones que desarrollaron sus actividades durante el año.



ITINERARIOS
MATEMÁTICOS
URBANOS

**+ MAT
+ FIS
+ ARQ**
MATEMÁTICA
FÍSICA
ARQUITECTURA

En un recorrido por el Bosque y el Campus Universitario Sur se seleccionan diversas obras en las que están presentes diferentes transformaciones geométricas. Consideramos que evidenciar su presencia e interés particular ayuda al estudiante a consolidar sus aprendizajes y a vincularlos con aspectos propios de su formación profesional en la carrera de Arquitectura. Se establece así, una trama en la que se relacionan matemática y arquitectura.
Tal como se muestra, se trabaja con traslaciones, rotaciones, simetrías, homotecias, semejanzas y otras o alguna de ellas, de un modo u otro, en un punto de las obras. Destacar su presencia, identificar sus elementos, comprender y ejecutar los procedimientos que las caracterizan, forman parte del proceso de aprendizaje que proponemos.

**TRANSFORMACIONES
EN EL PLANO**



ENRICH+CREUS+CARNICERO CMN2



ITINERARIOS
MATEMÁTICOS
URBANOS

**+ MAT
+ FIS
+ ARQ**
MATEMÁTICA
FÍSICA
ARQUITECTURA

Si bien el estudio de la proporción en Arquitectura está emparentado con el concepto matemático de proporción (igualdad entre dos razones), este concepto no se aplica del mismo modo en ambas disciplinas.
En Arquitectura, la proporción se convierte en el uso de razones (cociente entre dos números) que valor permite caracterizar ciertos aspectos de la "forma" del objeto en relación. En una obra arquitectónica, por ejemplo, la proporción queda asociada a un número que pone de manifiesto las relaciones entre las diferentes partes de la misma y la relación de cada parte con la obra completa.

**TEORÍA DE LA
PROPORCIÓN**



ENRICH+CREUS+CARNICERO CMN2



ITINERARIOS
MATEMÁTICOS
URBANOS

**+ MAT
+ FIS
+ ARQ**
MATEMÁTICA
FÍSICA
ARQUITECTURA

En el Bosque se encuentra el taller de la Agencia Ambiental de La Plata. Una construcción que es un sistema de aprovechamiento del agua de lluvia que posibilita un uso racional de los recursos. Creemos que analizar y justificar su funcionamiento, establecer sus ventajas, le permite al estudiante reconocer que el enfoque en matemática y física. Identificar y describir las propiedades geométricas y físicas, reconocer las relaciones relevantes del problema, formular hipótesis, construir e implementar gráficos para describir el sistema de aprovechamiento del agua de lluvia, forman parte del proceso de aprendizaje que proponemos. Aquí se presentan parte de las resoluciones de los trabajos prácticos elaborados por varios alumnos, donde se aplican conceptos y procedimientos propios de la matemática y la física.

**MODELOS
MAT+FIS**



ENRICH+CREUS+CARNICERO CMN2

Paneles sobre el TI Itinerarios Urbanos presentados en la Exposición de Cátedras. FAU, UNLP.