

**Universidad Nacional de La Plata**

**Especialización en Docencia Universitaria**



**Trabajo Final Integrador**

**2024**

**Título: El papel de las disciplinas básicas en la formación del arquitecto: una aproximación exploratoria sobre los sentidos de la enseñanza de Matemática en las propuestas de enseñanza de las distintas cátedras de Elementos de Matemática y Física en la FAU-UNLP**

**Autor: Lic. Jerónimo Tack**

**Director: Dr. Augusto Graieb**

**Co Directora: Mg. Verónica Mancini**

## Título del Trabajo Final Integrador

“El papel de las disciplinas básicas en la formación del arquitecto: una aproximación exploratoria sobre los sentidos de la enseñanza de Matemática en las propuestas de enseñanza de las distintas cátedras de Elementos de Matemática y Física en la FAU-UNLP”

Modalidad: Indagación Exploratoria

## Resumen

Este Trabajo Final Integrador de la Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Nacional de La Plata fue realizado entre los años 2022- 2023 y consiste en una indagación exploratoria respecto de las propuestas de enseñanza de las cátedras Elementos de Matemática y Física, que integran el ciclo básico introductorio del primer año de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La indagación sobre el papel asignado a dichas cátedras, consta de entrevistas a docentes a cargo de las cuatro cátedras y un análisis de documentos, con el objetivo de identificar los sentidos que les otorgan las distintas cátedras a sus aportes en la formación profesional de los futuros arquitectos.

## Agradecimientos:

-A mi director Augusto, por su apoyo incondicional en este trabajo, por las largas y riquísimas discusiones, correcciones y fundamentalmente por el entusiasmo en la participaron en esta tarea.

-A mi co-directora Verónica, por sus comentarios, devoluciones y aportes específicos que le dieron claridad al trabajo.

-A las docentes de la Especialización en Docencia Universitaria; Yesica y Glenda, por su ayuda y buena disposición a pensar juntos.

-A los docentes responsables de las cátedras de Matemática de la FAU-UNLP por brindarme su tiempo y excelente disposición a las entrevistas.

-A mis compañeros y amigos docentes, Horacio y Eugenia por las charlas e intercambios que hicieron posible dar orden al caos.

- A la carrera de Especialización en Docencia Universitaria, por ser mi espacio generador permanente de saberes y experiencias entre docentes de nuestra querida UNLP.

- Y en especial a mi familia: Flor, Uli e Isabel; por el tiempo y el apoyo que me permitieron cursar y finalizar esta Especialización en Docencia.

-A la Universidad Pública, por formarme y transformarme; antes, ahora y siempre.

## Índice

Contenido	
Título del Trabajo Final Integrador.....	2
Modalidad: Indagación Exploratoria .....	2
Resumen .....	2
Agradecimientos:.....	3
Índice.....	4
SOBRE ESTE TRABAJO .....	6
.....	6
INTRODUCCIÓN.....	6
PARTE 1.....	7
Caracterización del tema y problema, contextualización y justificación.....	7
Antecedentes.....	11
Sobre la enseñanza de las matemáticas en Arquitectura .....	11
Experiencia en otras universidades .....	13
OBJETIVOS .....	15
Objetivo General .....	15
Objetivos específicos: .....	16
MARCO CONCEPTUAL.....	17
Acerca de la idea de Curriculum .....	17
Disciplinas básicas y formación profesional.....	18
Sobre la importancia de la formación docente en el nivel universitario.....	22
PARTE 2.....	23
PRESENTACIÓN DE LOS DATOS Y ANÁLISIS .....	23
Delimitación de las unidades de análisis y de las unidades de observación .....	23
Fundamentación metodológica y Estrategias de Relevamiento .....	24
Documental.....	24
Entrevistas .....	25
Resultados.....	28
1.- Análisis de las Propuestas pedagógicas a partir de las dimensiones definidas	28
Rol de la matemática en el plan de estudios.....	28
Rol de la matemática en el perfil profesional .....	30
Didáctica .....	33

Un análisis comparado .....	35
2.- Análisis de las entrevistas .....	37
Dimensión histórica.....	37
Rol de la matemática en el plan de estudios.....	44
Rol de la asignatura en la formación profesional .....	47
Didáctica .....	52
Equipo docente .....	55
3- Un análisis triangulado .....	62
Reflexiones finales .....	64
Bibliografía.....	67

## SOBRE ESTE TRABAJO

En este Trabajo Final Integrador de la Especialización en Docencia Universitaria de la UNLP se indaga acerca del papel que desempeña la asignatura básica de matemáticas en la formación del arquitecto. Para ello se realizó indagación exploratoria a partir del análisis de las propuestas pedagógicas y entrevistas a los responsables de cada una de las cuatro cátedras (titulares y adjuntos)

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está dividido en dos partes:

En la **Parte 1** se presenta la fundamentación de la elección del tema, que se encuadra en la problemática del papel que desempeñan las asignaturas básicas de las disciplinas matemáticas en la formación del arquitecto. A continuación, se presentan algunos antecedentes de investigaciones de otros trabajos similares y, por último, se desarrollan algunas reflexiones conceptuales en el marco del currículum a partir de los cuales se enmarca el trabajo, para dar sustento teórico a la indagación propuesta.

En la **Parte 2** se describe la metodología empleada y los criterios establecidos para la configuración de los sentidos que se vislumbran o desprenden del análisis de las propuestas pedagógicas y entrevistas a los responsables de cada una de las cátedras. Finalmente, se exponen los resultados alcanzados y se desarrollan las conclusiones.

## PARTE I

Caracterización del tema y problema, contextualización y justificación

El presente trabajo tiene como propósito realizar una indagación acerca del papel que desempeñan las asignaturas básicas de las disciplinas matemáticas y física en la formación del arquitecto. Entre las denominadas asignaturas básicas en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), se encuentran Arquitectura I, Comunicación I, Teoría I, Introducción a la Materialidad, Sistemas de Representación, y Elementos de Matemática y Física (Plan de estudios VI, 2016)<sup>1</sup>, todas integrantes del ciclo básico introductorio, ubicado en el 1° año de la carrera de Arquitectura que pertenecen al Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión.

La asignatura a analizar en este trabajo es “Elementos de Matemática y Física”, conocida como “Matemática 1”, tal como se la llama habitualmente en la FAU-UNLP. La asignatura posee un régimen de cursada anual de cuatro horas semanales de clase presencial (28 semanas con un total de 108 horas al año) y tiene como materia correlativa Matemática Aplicada (también conocida como “Matemáticas 2”), que pertenece al segundo año de la carrera, con un régimen de cursada cuatrimestral y una carga horaria semanal también de cuatro horas, pero que forma parte del ciclo formativo medio. Estas dos asignaturas desarrollan su propuesta pedagógica articulada verticalmente en pos de garantizar la coherencia y continuidad en el pasaje de un nivel a otro. En este trabajo se hace foco en el sentido de la enseñanza de las Matemáticas en la materia de primer año anteriormente mencionada<sup>2</sup>.

Una de las particularidades de la FAU-UNLP es brindar la posibilidad de elegir cursarlas entre varias opciones de cátedras (cada una con características propias y distintivas), lo que en el Plan de estudios se denomina “flexibilidad curricular”, permitiendo a los alumnos establecer diversos recorridos curriculares alternativos que se manifiestan en la presencia de cuatro cátedras verticales correspondientes a

---

<sup>1</sup> Tomado de; <https://www.fau.unlp.edu.ar/contenidos/estudiantes/informacion-academica-y-de-posgrado/plan-de-estudios/>

<sup>2</sup> Cuando en este trabajo se hace referencia a la Física es únicamente en el caso de explicitar el nombre de la Materia, “Elementos de Matemática y Física”.

cada una de estas dos asignaturas, en las cuales la coordinación es realizada por el mismo equipo docente. El Reglamento Interno de la FAU para Concursos de Profesores/as<sup>3</sup> define como equipo:

“a la unidad docente que implica una común filosofía didáctica, metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje, planteo de las modalidades operativas de tal proceso, técnicas de apoyo a tal estrategia pedagógica, de su programa temático, currícula de la carrera, objetivos en la formación de grado en función del perfil del arquitecto o arquitecta deseado/a, y en general de todo el conjunto de conceptos y criterios académicos y didácticos que hacen al citado proceso.” (Resolución CD 64/21, año, p:2)

Los concursos se realizan bajo la modalidad de equipos y cada una de las Cátedras Verticales se las numera como I, II, III, IV, de acuerdo al orden de mérito obtenido en el concurso sustanciado en el año 2015<sup>4</sup>.

Según el Plan de Estudios de la carrera, donde se explicitan los Objetivos y Contenidos Mínimos, lo que se espera es introducir al alumno en un lenguaje lógico matemático y así resolver a partir de conocimientos básicos problemas físicos y tecnológicos habituales en el desenvolvimiento del arquitecto. Para tal fin, plantea la revisión de elementos básicos de trigonometría y sistemas de ecuaciones; funciones, transformaciones en el plano, teoría de la proporción, y cálculo diferencial: límite y derivada.

En particular la Cátedra Vertical II –de la cual forma parte el autor desde hace más de 10 años como Ayudante diplomado con dedicación simple– establece en los objetivos de su propuesta pedagógica que los fenómenos globales ligados a los nuevos modos de proyectar (muchos de ellos apoyados cada vez más en las Ciencias Básicas) modifican el quehacer arquitectónico, lo que implica una relectura disciplinar y un reclamo directo de renovación en nuestra actividad docente. La misma no pretende que el estudiante en su formación como arquitecto domine el campo de las matemáticas y/o la física, sino que al egresar de esta Facultad haya adquirido los conceptos y herramientas necesarios para desempeñarse

---

<sup>3</sup> Para mayor información, visitar el siguiente enlace: <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2021/08/reglamento-interno-concursos-profesores-as-fau.pdf>

<sup>4</sup> para más información consultar: <https://www.fau.unlp.edu.ar/contenidos/docentes/concursos/>

profesionalmente de modo eficiente y pueda establecer diálogos técnicamente correctos y fundados con otros actores de la industria de la construcción (Enrich, 2015).

En el marco del Programa de Capacitación Docente (PCD), llevado a cabo dentro de la propia Facultad, se creó el curso denominado: “Análisis de Estrategias de Enseñanza de Matemática y Física aplicadas, una tarea que invite a pensar”<sup>5</sup>. El propósito del mismo fue generar un intercambio académico entre los docentes de las cuatro cátedras, con el objeto de promover el fortalecimiento de las experiencias de innovación pedagógica. La organización del mismo fue realizada por los profesores titulares y adjuntos de las cuatro cátedras, y la exposición de trabajos estuvo a cargo de los docentes auxiliares (jefes de trabajos prácticos o ayudantes de cátedra), exponiendo experiencias áulicas y actividades prácticas diversas. Entre los ejes temáticos propuestos se incluyeron: uso de herramientas informáticas, estrategias de enseñanza de conceptos geométricos en contextos de diseño arquitectónico, estrategias de la enseñanza de la Física en la resolución de problemas aplicados a las instalaciones y a los procesos constructivos de la arquitectura.

Al ser este curso la primera experiencia del autor de participación e intercambio con las distintas cátedras, las discusiones y debates que allí se generaron el interés por analizar de qué manera se veía el rol de la Matemática en cada una de las cuatro cátedras participantes, a partir de la construcción de la problemática en torno a cuáles son los distintos sentidos (el para qué) que le dan los docentes que llevan adelante estas “materias complementarias”, tal como se las reconoce en la formación de un arquitecto de la UNLP. De este modo, se originó la inquietud por realizar la indagación exploratoria propuesta en el marco del Trabajo Final Integrador (TFI) de la Especialización en Docencia Universitaria.

Caracterización del problema objeto de la indagación: interrogantes centrales

El objetivo principal de este trabajo consiste en la realización de una indagación exploratoria respecto del sentido de la enseñanza de la Matemática y su aporte

---

<sup>5</sup> Años de dictado del Curso: 2018/20/21/22, para más información: Federico C., Díaz N. (2023) Análisis de estrategias de enseñanza de Matemática y Física aplicadas, una tarea que invite a pensar. Libro de Ponencias 12EMAT. Editado por FADU-UNL. Santa Fe -Argentina.

específico en la formación del arquitecto de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

En la modificación del Reglamento de planes de estudio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la UNLP en el año 2016 se suscribe la idea de currículum como el conjunto complejo de experiencias por las que atraviesan los estudiantes, en un espacio institucional y en un proyecto de formación que se concretiza en las prácticas. Esta visión atiende positivamente a una relación entre teoría y práctica que implica reconocer también al currículum real como una propuesta político-cultural que enmarca los principios y propósitos educativos; se abre así la propuesta pedagógica institucional a la discusión crítica en el marco de la comunidad educativa (de Alba, 1991). A partir de esta concepción dinámica del currículum –entendido como proyecto y propuesta de formación– surgen una serie de interrogantes en torno a los modos en que estas asignaturas básicas<sup>6</sup> complementarias son pensadas en el marco del conjunto del currículum como espacio de formación del arquitecto.

La pregunta general que atraviesa este trabajo está vinculada a los posibles aportes de las asignaturas básicas al perfil del egresado<sup>7</sup> de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP, y se expresa en la inquietud acerca del “para qué” de las mismas. En virtud de este interrogante general, se plantean las siguientes otras preguntas:

- a) ¿Es posible identificar diferentes enfoques acerca de la enseñanza de la matemática en estas propuestas?
- b) ¿Aparecen diferencias de criterios respecto de la conformación de los equipos docentes (si son de Arquitectura u otra carrera)?
- c) ¿Cuáles fueron los criterios (explícitos o no) con que las distintas cátedras definieron los contenidos y estrategias metodológicas que configuran su propuesta pedagógica?

---

6 Se entiende por Asignatura: la selección de conocimientos de las ciencias, necesarios para cumplir los objetivos de la formación profesional. Esto quiere decir, en primer lugar, que no todo el saber acumulado de las ciencias tiene que pasar a la carrera universitaria; la universidad no tiene por meta formar eruditos en ninguna rama del saber. A su vez, la asignatura tiene que incluir en sus contenidos las habilidades y capacidades que el futuro egresado tiene que dominar y un conjunto de actitudes y valores que conformen positivamente su personalidad individual y social. Guevara Álvarez, O. (2013).

7 En este trabajo se entiende por perfil del egresado como el conjunto de competencias con que cuenta el estudiante al finalizar su carrera; es el sistema de capacidades profesionales de que se dispone para comenzar a ejercer la vida profesional, modelo que tiene valor filosófico y pedagógico de funcionar como arquetipo de la formación del profesional y que estructura, en términos de competencias, los grandes grupos de modos de actuación profesional. Guevara Álvarez, O. (2013)

## Antecedentes

Podría considerarse que la problemática definida en esta investigación constituye un área de vacancia. No se encontraron trabajos específicos sobre el sentido que le otorgan los actores involucrados en la enseñanza de la matemática en la arquitectura a su propia disciplina. Es por esta razón, que dentro del apartado “antecedentes”, se incorporan publicaciones que refieren al sentido de la enseñanza de las matemáticas en el recorrido formativo del arquitecto como así también su importancia y aplicación en el ejercicio de la profesión.

### **Sobre la enseñanza de las matemáticas en Arquitectura**

En varias instituciones y espacios de intercambio son visibles las discusiones sobre el lugar de las matemáticas. Muchas veces, toman forma de reclamo por parte de las áreas de Arquitectura y Diseño Industrial con el objeto de revisar el currículo de las matemáticas en el nivel universitario, y generar propuestas pertinentes y direccionadas a estas carreras.

En el trabajo de Albert y García (2005) desarrollado en México se menciona que:

“Los estudiantes de arquitectura no están teniendo éxito en los cursos de matemáticas para ingeniería, no sólo por sus deficiencias en sus matemáticas previamente estudiadas sino, entre otras cosas, por su gran necesidad de motivación permanente manifiesta no sólo de sentir éxito en las matemáticas, sino que éstas estén fuertemente vinculadas a sus prácticas y usos profesionales en Arquitectura. En la actual oferta de cursos de matemáticas, éstos no están desarrollados en el contexto de la Arquitectura y Diseño.” (p: 342)

Como puede observarse, este trabajo realiza interesantes aportes sobre las ideas fundamentales de las matemáticas que están muy vinculadas con el desarrollo histórico de la Arquitectura, con el propósito de visibilizar el problema sobre qué tipo de matemática enseñar en esta carrera.

En tanto Monroy F. Pérez (1989) aborda el problema de la siguiente manera:

“Las actuales escuelas de diseño tienen su origen en las tradicionales escuelas de arquitectos-constructores, y la mayoría de los responsables de la docencia en los troncos comunes han tenido su formación en estas escuelas, es común oír comentarios como "el diseñador (léase arq.-const.) 'tiene que saber' calcular integrales, centros de masa, máximos y mínimos, etc." La actual revolución tecnológica en la informática y la computación obliga a replantear ideas y a romper inercias, para proporcionar las herramientas teóricas y prácticas que la época impone. [...] La matemática para el diseño es aquella que proporcione los fundamentos teóricos para arribar al uso de las computadoras como instrumento inseparable del diseñador como en el pasado lo fue el lápiz la regla y el compás”. (Monroy F. p. 3)

En este trabajo realizado en el departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco-México, el autor plantea la necesidad de docentes comprometidos con una matemática propia para la carrera de arquitectura, asociado a su uso en programas de diseño y para esto propone:

“En la formación matemática del diseñador se deben incluir los siguientes tópicos: geometría ornamental, combinatoria y teoría de gráficas, cálculo aplicado en una y dos variables; estos temas debían apoyarse fuertemente con un software diseñado ad hoc.” (p. 4)

Su énfasis reside en identificar cuáles son temas prioritarios y pertinentes para la formación profesional.

En espacios conformados por profesores, profesionales e investigadores en Arquitectura como Nexus (Network Journal: Arquitectura y Matemáticas en Línea)<sup>8</sup>, surge a partir de la intervención en un foro de intercambio la pregunta ¿Por qué se utilizan las matemáticas en arquitectura?, y surge la siguiente reflexión

“He notado, posiblemente en gran medida entre aquellos más inclinados a las matemáticas, la tendencia a limitar la investigación a la pregunta de "cómo". [...] señaló que la "calidad" a diferencia de la "cantidad", apunta a otro tipo de investigación, es decir, la pregunta del "por qué". "¿Por qué se utilizan las matemáticas en arquitectura?" o "¿Por qué aparecen estas

---

<sup>8</sup> Revista sobre estudio de la aplicación de principios matemáticos al diseño arquitectónico, donde se presentan aspectos de las relaciones entre arquitectura y matemáticas, incluida la arquitectura del paisaje y el diseño urbano. <https://www.nexusjournal.com/73-readers-queries-online.html>

matemáticas en particular en esta pieza de arquitectura?", a diferencia de "¿Cómo se utilizan las matemáticas en la arquitectura?", proporciona otro aspecto importante del tema. Creo que ampliar las preguntas sobre el "por qué" nos permitirá ir más allá de la superficie de la creación de formas y estructuras, y hacia la comprensión de las ideas y los ideales que han sustentado la arquitectura."<sup>9</sup>

La discusión gira en torno a las numerosas investigaciones sobre el problema de cómo enseñar matemática en la carrera de arquitectura, considerado un tema relevante por la necesidad del uso de la matemática tanto en la formación de los estudiantes, como para el pleno desarrollo profesional de su disciplina.

### **Experiencia en otras universidades**

Autores como Serres Voisin, González Yusti y Cadiz, R & Torres (2012) presentan, en un proyecto sobre educación matemática para ingeniería y arquitectura, una propuesta de investigación situada en las facultades de Arquitectura y Urbanismo y de Ingeniería, ambas pertenecientes a la Universidad Central de Venezuela, (FAU UCV y FI UCV respectivamente). Este trabajo se basa en la aplicación de la Teoría de la matemática en el contexto de las ciencias (Camarena & Escalante, 2005), desde la cual proponen una metodología para el diseño curricular pertinente para las distintas profesiones. La misma se inicia con una fase de análisis curricular interno de las asignaturas de matemática, para luego relacionarla con otras áreas de ciencias básicas. Si bien consideran su adecuación en la carrera de ingeniería a partir de un uso más "instrumental de las matemáticas", en este caso se vincula con la arquitectura a partir de la reflexión teórica acerca de por qué estudiar la matemática en contexto, ya que tanto en la arquitectura e ingeniería son carreras en las cuales la matemática no una finalidad en sí misma. Asimismo, argumentan que dar contexto al aprendizaje y a la enseñanza de la matemática permite explorar los conceptos matemáticos en situaciones reales, en procura de una ayuda en el proceso de comprensión de conceptos matemáticos. De este modo, aportan a la reflexión sobre la necesidad de una matemática específica en el contexto propio de la arquitectura.

---

<sup>9</sup> Intervención del arquitecto Rumiko Handa en <https://www.nexusjournal.com/readers-queries-online/205-why-is-mathematics-used-in-architecture.html>

En el marco de este proyecto, surgieron debates acerca del aporte de la matemática a los estudios de arquitectura. Una de las reflexiones remarcó que:

“La arquitectura se nutre de las nociones geométricas, de representación gráfica y del pensamiento lógico y racional que aporta la matemática. El razonamiento matemático constituye un hito de claridad y rigor. Paradigma de corrección y exactitud, se distingue de otros tipos de razonamiento por el hecho de seguir unas reglas lógicas que guían la inferencia del discurso y permiten verificar en cada paso la corrección de las aserciones e inducir y deducir las facetas esenciales de este tipo de razonamiento. El razonamiento es entonces, en sí mismo, el gran contenido que se debe aprender”. Serres Y. (2012; p.26)

El planteo propone además que el primer contacto de un estudiante de arquitectura con las matemáticas se inicia con el estudio de la forma, el orden y posteriormente del espacio:

“El arquitecto requiere un estudio morfológico de los elementos esenciales de la forma y del espacio para poder llevar a cabo sus ideas preliminares de diseño; para lograr esta tarea con éxito, más allá de lo intuitivo, es necesario proveerlo sistemáticamente de herramientas matemáticas. Este estudio sistemático, le permite establecer jerarquías, configuraciones del recorrido, ejes de simetría, situación con el entorno, relaciones espaciales, articulaciones, transformaciones, proporciones, escala, entre otros”. (p.27)

En la Facultad de Arquitectura del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE) en Cuba, se presenta la contribución de la matemática a la formación socio humanista de los futuros arquitectos como utilitaria, formativa y metodológica (Crespo, González y Sanabria, 2016). En este trabajo se describe el diseño de un programa de Matemática específico para Arquitectura, el cual además de aportar los conocimientos necesarios para afrontar su carrera y resolver problemas profesionales, tributa según los autores a la formación socio-humanista de los futuros arquitectos. El escrito consta de un relevamiento histórico en el que se muestra la evolución de la enseñanza de la Matemática en la formación de arquitectos dentro de este espacio de enseñanza. En el mismo reconoce, a partir de un análisis documental, el programa previo al año 1990 como:

“un agregado de asuntos que seguían fundamentalmente la lógica de la ciencia y centraban su atención en el ordenamiento de contenidos, en los

cuales algunos no eran necesarios ni de interés para los estudiantes, y otros se concibieron tal cual como fueron diseñados para primer año de ingeniería.” Crespo M. (2016; P.353)

A partir de 1990, comenzó una etapa significativa de acercamiento a la Matemática necesaria para la formación del arquitecto (Corral, Núñez, 1990). En 1998, en sus modificaciones, se tomaron en cuenta los contenidos del plan anterior, a partir del establecimiento de los nodos de articulación entre los temas de Matemática y los de las demás disciplinas de la especialidad, se hicieron algunos ajustes en cuanto a la profundización en su tratamiento y se introdujeron otros.

“Su selección respondió a tres principios fundamentales, que expresan la correspondencia entre contenidos y objetivos: los contenidos seleccionados por la lógica de la Profesión, por la lógica de la ciencia históricamente constituida y tradicionalmente sistematizada como asignatura o disciplina científica en la práctica pedagógica, y por la lógica del instrumento o la etapa de realización de una tarea profesional”. (P.354)

Encontramos asimismo ejemplos de diseños curriculares de integración entre diferentes disciplinas. En la Facultad de Arquitectura y el Urbanismo en Cuba, donde se plantea la necesidad de que la práctica abarque también disciplinas básicas, no propias de la especialidad, se reconocen diferentes niveles de integración y se identifican como aspectos esenciales a tener en cuenta en el diseño de una estrategia a seguir: la capacitación de los docentes, el trabajo metodológico conjunto, el aprendizaje basado en problemas y el vínculo entre investigación y docencia (Crespo, Sanabria y Guerra, 2012). Todas estas consideraciones fueron recuperadas como aportes valiosos en el momento de identificar las miradas de los docentes de las FAU en la enseñanza de esta disciplina.

## OBJETIVOS

### **Objetivo General**

Identificar y analizar los sentidos de la matemática propuestos por las distintas cátedras de la asignatura “Elementos de matemática y física” en la formación básica del arquitecto egresado de la FAU.

**Objetivos específicos:**

- Describir cuáles son los sentidos que otorgan los responsables de las propuestas de enseñanza de la matemática, respecto del papel de estas asignaturas en la formación del arquitecto.
- Releva los criterios utilizados para la definición de contenidos y las propuestas metodológicas en virtud de la significación otorgada por parte de los docentes al papel de la propia asignatura.
- Identificar si se evidencian en la configuración de las propuestas de enseñanza búsquedas de articulación entre estas asignaturas básicas y las asignaturas de años superiores.
- Correlacionar las eventuales diferencias en la construcción de estos criterios con las distintas trayectorias formativas de los docentes (arquitectura, disciplinas básicas).

## MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se describen algunos rasgos conceptuales a partir de los cuales se desarrolló el trabajo, para dar sustento teórico a la indagación propuesta.

### **Acerca de la idea de Curriculum**

Una primera definición de currículum que analizaremos, es propuesta por Tomaz Tadeu de Silva (1999), quien lo define como el resultado de una selección a partir de un universo más amplio de conocimientos y saberes, del cual se elige aquella parte que va a constituir precisamente el currículum.

La referente en el tema, Alicia de Alba (1995) complejiza el término definiendo al currículum como la:

“síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios”. (p. 57)

Como puede observarse, en esta definición se destaca la tensión y disputa por los saberes entre los sujetos.

Por su parte, la especialista Adriana Puiggrós (1995), lo define como:

“conjunto de enseñanzas y aprendizajes que se realizan en el espacio de la institución previstos o no por los programas, conscientes e inconscientes, dentro y fuera del aula” (p. 23).

La autora explicita claramente que en la práctica es donde el currículum sufre los cambios propios de la dinámica social, siempre en constante movimiento. Su visión completa la idea de currículum en cuanto integra la idea de movimiento, es decir el currículum como instrumento de análisis de la dinámica social. En esta concepción, los distintos sujetos involucrados, si bien se atienden a sus principios y objetivos, los resignifican y configuran a partir de sus experiencias previas, sus necesidades y las de los diversos escenarios en que se desenvuelven. Este sentido del currículum es más amplio y abarca la idea de proceso de desarrollo del mismo. De manera que el concepto de currículum refiere no sólo a lo normativo e instituido. Es currículum también el propio proceso de formación que se realiza en cada institución y/o aula de la educación en general. Cuando un docente explica, un alumno pregunta o los

grupos trabajan, en el día a día de un curso se reescribe, por así decirlo, la propuesta. Esta dinámica permite observar el curriculum en acción, en la realidad interactiva, el texto adquiere nuevos sentidos por cuanto docentes y alumnos lo ligan a sus experiencias y a otros saberes (Coscarelli, 2017).

Tales ideas subyacen en el curriculum real que encontramos en la Fundamentación General del Plan de Estudios VI de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP, donde se considera al curriculum como:

“las transformaciones que operan en las prácticas que resignifican la propuesta formal, tanto en cada situación de aula concreta, como a partir de nuevas experiencias y prácticas formativas que surgen de forma paralela o alternativa, así como al conjunto variado de actitudes, valores, creencias y prácticas que se transmiten implícitamente en los vínculos institucionales, la relación docente-alumnos y otros factores que interactúan igualmente en los procesos de formación”. (Plan de Estudios VI, año 2016. p. 7)

Otra cuestión relevante, que deviene de esta concepción, remite a la configuración curricular que supone la definición de conocimientos y prácticas de determinado campo disciplinar y sus modos de transmisión; pero implica también la adscripción a un proyecto de formación que expresa o resuelve de maneras particulares la relación universidad-sociedad; educación y campo laboral-productivo; así como la relación entre conocimientos e intervención profesional. Es por ello que en el abordaje del curriculum universitario se hace necesario diferenciar entre la dimensión académica y la dimensión profesional, como dos conjuntos entrelazados en la formación, pero que deben ser diferenciados. Por un lado, desde la reflexión conceptual mediante la articulación con la investigación que se realiza en el ámbito universitario sobre un campo de conocimientos específico. Y por otro, del conjunto de atravesamientos que una práctica profesional específica conlleva, y que definen modos de aprender a hacer sobre los cuales trabaja la universidad en torno de cierto perfil de graduado.

### **Disciplinas básicas y formación profesional**

Existen numerosos aportes que invitan a la reflexión acerca de la enseñanza de los saberes y la práctica profesional en particular, sobre el papel de las disciplinas básicas en la formación profesional. Liliana Sanjurjo (2017) parte del convencimiento

que “es constitutivo de la naturaleza humana la articulación indisoluble entre el pensar y el hacer, entre el conocimiento y la acción” (p.122), considerando la relación teoría/práctica subyacente en la idea de curriculum adoptada por la institución que refiere al conocimiento profesional como a algo más que las competencias técnicas. La autora refiere a una formación teórica, conceptual, filosófica, cultural y política, que excede las visiones tecnocráticas de las profesiones. Describe que en áreas como las artísticas, la educación física, el trabajo social y las tecnológicas y aplicadas (donde podríamos ubicar la Arquitectura), la práctica ocupó siempre un lugar predominante, lo que no supone necesariamente que la articulación teoría-práctica haya sido abordada críticamente y resuelta satisfactoriamente. Liliana Sanjurjo señala que la mayoría de los diseños de formación de profesionales en nuestro país sigue respondiendo a la tradición positivista que entiende la práctica como aplicación de la teoría y considera genéricamente, que el enfoque tradicional de la formación en las prácticas –incluyendo en él tanto el enfoque tradicional propiamente dicho como el tecnocrático– a aquel que supone que un futuro práctico, técnico o profesional, debe aprender primero todos los conocimientos que fundamentan una práctica para después realizar el ejercicio supervisado de la misma. En ese momento deberá demostrar la aplicación, más o menos experta, de los aprendizajes previos y luego podrá asumir un trabajo.

Evidencias que avalan esa concepción fragmentada entre la teoría y la práctica la encontramos en planes de estudio que prevén un primer ciclo de formación teórica, conformado por materias “básicas” –Matemática, Física, Química, entre otras–, un segundo ciclo de disciplinas teóricas específicas y una inserción en las prácticas al final de la carrera. Los diseños de formación profesional predominantes no sólo no resolvieron la compleja relación entre formación teórica y formación para las prácticas, sino que tampoco la tensión entre formación general y formación específica. Ningún fundamento teórico indica que para abordar las teorías específicas necesarias para la profesión es indispensable primero aprender, de manera fragmentada de la formación profesional, contenidos de Matemática, Física o Química. Más bien, las teorías pedagógicas aportan argumentos con relación a que esas disciplinas adquieren significación si se las planifica de tal manera que los estudiantes en formación pudiesen relacionarlas con las necesidades prácticas (Ibíd.).

Autores como Abate y Orellano (2015) aportan a la discusión acerca de cómo se incluyen o visibilizan los saberes en uso en el curriculum universitario. Plantean que los saberes prácticos profesionales y el desarrollo de competencias vinculados a éstos no son problemáticos en sí mismos como propósitos educativos. Las dificultades surgen cuando el desarrollo de saberes prácticos profesionales se convierte en un objetivo principal y se dejan de lado otros saberes y conocimientos importantes que hacen a la identidad de la formación universitaria. Esta idea sobre las prácticas profesionales y el desarrollo de las competencias como propósitos de enseñanza, se pueden relacionar con el peso que se les otorga a determinados contenidos en pos de que se cumplan los propósitos propuestos para alcanzar; el sentido que cada una de las cátedras le otorga a la materia, independientemente de cuál es la idea de Arquitecto propuesta por la institución.

En este sentido, Liliana Sanjurjo (2017) trae el ejemplo de las pasantías. La autora señala que si la inserción de los estudiantes con el mundo del trabajo durante la formación inicial no se planifica articulada con la teoría y espiraladamente –de tal manera que vaya adquiriendo mayores niveles de complejidad, previendo espacios de socialización, análisis y reflexión en la universidad– los aprendizajes que en esas experiencias se realicen pueden no sólo ser poco valiosos sino contraproducentes, en el sentido que pueden contribuir a un aprendizaje acrítico de los “gajes” del oficio. Lo mismo sucede si se planifica la formación en la práctica como un apéndice final, como mera inmersión, sin un trabajo reflexivo que permita comprenderla a partir de la teoría.

Sobre el papel de las disciplinas básicas en la formación profesional, Daniel Feldman (2015) plantea la pregunta ¿cuáles son las formas y experiencias que permiten a los estudiantes dominar partes de una disciplina en la que, mayoritariamente, no se especializan? Esto vale tanto para la formación disciplinar o científica “de base”, como para disciplinas específicas de las carreras, incluyendo las tecnológicas y las prácticas. Explica que en la planificación del contenido y de la enseñanza se debe tener en cuenta qué propósito tiene aprender esa disciplina en el recorrido de estudio de los estudiantes. De acuerdo con este enfoque indica, que no hay una función general para una disciplina de acuerdo con algún propósito universal, ya que los propósitos dependen de las funciones asignadas en cada plan.

Partiendo de la idea de que la formación básica que no se articula con la formación profesional no colabora en la relación entre formación y práctica profesional (entendiendo a la práctica como el hacer propio de cada profesión), numerosos autores plantean la importancia de definir los sentidos de la enseñanza de las ciencias exactas y naturales considerando que la formación en estas ciencias debe ir más allá de la transmisión lineal de saberes formalizados en el campo disciplinar. Giordano y Morandi (2017) plantean que, la definición de los sentidos de la enseñanza de estas áreas en las aulas universitarias, no puede estar ajenos a los contextos de transformación actual de la sociedad y las comunidades de producción de conocimiento. Feldman (2015), por su parte, define a los contenidos como las versiones específicas del conocimiento que se producen para las situaciones educativas y cómo se relaciona con la formación de futuros profesionales; reflexiona sobre los problemas relacionados con el contenido del currículum, los programas y la enseñanza en la universidad y rescata la importancia de los sentidos y percepciones en el punto de partida para elegir los contenidos. Plantea que se requiere un proceso de definición en base a núcleos de temas para obtener una idea clara acerca de cuál es la forma efectiva o la versión adecuada que debe tener el conocimiento designado para su enseñanza. De ese modo, cierta porción de conocimiento o habilidades se convierte en contenido de enseñanza. En palabras del autor, "De allí que la planificación del contenido y de la enseñanza deba tener especialmente en cuenta el propósito que aprender esa disciplina tiene en el recorrido de estudio de los alumnos." (p. 24)

De lo anterior se desprende que no hay una forma genérica de una disciplina para su enseñanza al margen del uso que tendrá con relación a las otras unidades, el momento del trayecto de estudios en el que se encuentre o las características de los alumnos. En este sentido, el autor destaca el rol de las cátedras y de la diversidad de los propios docentes que la conforman como interlocutores y afirma que toda comunicación es una versión que realiza el comunicador. La cuestión no es si habrá versiones, sino cuáles serán las apropiadas en cada circunstancia desde las perspectivas de quienes las proponen con respecto a las antecedentes y las posteriores, "su valor real en la formación lo da el trayecto". (p.24)

Todas las consideraciones reseñadas en este apartado, permiten configurar y construir la idea de sentido adoptada en el presente trabajo.

### **Sobre la importancia de la formación docente en el nivel universitario**

La referencia a los docentes implica considerar la diversidad de saberes que hacen a su tarea. Miguel Zabalza (2002) afirma que:

“La profesionalidad docente trasciende los contenidos disciplinares, porque implica un tipo de competencias que tienen que ver con su conversión y manejo como contenidos de aprendizaje. Gran parte de las decisiones pedagógicas que toma el docente universitario están basadas en experiencias anteriores, muchas veces no sistematizadas, por lo que no necesariamente acuden a la investigación educativa para identificar formas de construcción de los saberes profesionales”. (p.115).

Los espacios habilitados entre los docentes de las distintas cátedras paralelas con la finalidad de compartir experiencias y reflexiones sobre la práctica, son lugares apropiados para analizar los conocimientos y actitudes que operan como curriculum oculto y tienen efectos sobre la enseñanza y, por lo tanto, sobre el desempeño de los estudiantes. En estos espacios se ponen de manifiesto los sentidos que tienen los mismos.

## PARTE II

### PRESENTACIÓN DE LOS DATOS Y ANÁLISIS

El presente trabajo de indagación exploratoria se enmarca en un estudio de tipo diagnóstico, sobre una lógica de aproximación cualitativa (Gallart, 1993), basado en un método comparativo que enfrenta casos similares entre sí. El objetivo es reconocer e interpretar diferencias en los sentidos que le otorgan a la enseñanza de la matemática, los actores responsables de cada una de las cuatro cátedras a la enseñanza de la matemática.

Se reconocen particularidades propias en cada una de las cátedras a partir del análisis de las propuestas pedagógicas y entrevistas, partiendo del supuesto de que son los mismos condicionantes lo que las configuran (el plan VI de estudios y el hecho de ubicarse en los 2 primeros años de la carrera). Para el análisis documental, se revisa el apartado fundamentación de las propuestas pedagógicas presentadas por las cuatro cátedras en el año 2015. Por otra parte, las entrevistas semiestructuradas se realizan a los responsables de cada una de las cátedras (titulares y adjuntos). La elección de los responsables de cátedra es intencional, ya que son quienes participan de manera activa en la toma de decisiones, y esto resulta relevante para el análisis de los sentidos, objeto de este trabajo.

Una vez recolectados estos datos, se propone realizar una triangulación entre las propuestas pedagógicas y las entrevistas, en busca de una mayor consistencia de la información y la reducción de los sesgos que pueden producir cada uno de los instrumentos de manera independiente (Yuni, J. A., & Urbano, C. A. 2006). De esta forma, podrá ofrecerse una perspectiva más amplia en cuanto al análisis de los sentidos.

#### Delimitación de las unidades de análisis y de las unidades de observación

Se entiende por Unidad de Análisis (UA) al tipo de objeto delimitado por el investigador para ser investigado (Azcona, Manzini, & Dorati, 2013). En este trabajo queda definida como los sentidos de la formación básica matemática en la carrera de Arquitectura de la FAU.

Por otra parte, se entiende por unidad de observación (UO) a los referentes empíricos del trabajo, en este caso los docentes responsables de las cátedras y las propuestas pedagógicas presentadas por estas.

## Fundamentación metodológica y Estrategias de Relevamiento

### **Documental**

Las propuestas pedagógicas correspondientes a cada cátedra se obtuvieron a partir del sitio web oficial de la FAU-UNLP; ([http://www.biblio.fau.unlp.edu.ar/meran/opac-estante.pl?id\\_estante=49](http://www.biblio.fau.unlp.edu.ar/meran/opac-estante.pl?id_estante=49))

Según (Yuni- Urbano 2006), a partir del análisis de las propuestas pedagógicas es posible “contextualizar” y establecer relaciones entre acontecimientos actuales y pasados, y de este modo ampliar la captación de los significados de la realidad desde una perspectiva más global y holística.

Para las cuatro cátedras se tomó en cuenta lo expresado en la fundamentación de las propuestas pedagógicas. La elección del apartado de fundamentación y/o presentación responde a que éste es el espacio donde cada una de las Cátedras define tanto el sentido formativo (o sea el rol de la matemática en la actividad profesional del arquitecto), como también los fines propedéuticos de las mismas, haciéndose explícito el lugar que se espera que ocupe la materia dentro de la estructura curricular y la contribución específica que ésta realiza a la formación del estudiante de Arquitectura de la UNLP.

Para la lectura y análisis de los documentos se consideraron un conjunto de dimensiones que fueron planteadas a partir de los objetivos específicos del trabajo.

**1- Rol de la matemática en el plan:** formas de articulación entre estas asignaturas básicas y las asignaturas de años superiores

**2- Aportes de la matemática al perfil profesional:** como criterio considerado al momento de proyectar, como lenguaje, como herramienta de análisis de obra o como parte de la formación integral de un profesional. Desde esta dimensión se considera el sentido que otorgan los actores a la matemática como aporte al futuro desempeño profesional de los graduados

**3- Didáctica:** criterios utilizados para la definición de contenidos y las propuestas pedagógica.

**4- Equipo docente:** diferencias en la construcción de estos criterios por docentes con distintas trayectorias o formación de base: arquitectura, disciplinas básicas, con o sin formación docente.

A partir de este análisis, se propone caracterizar los sentidos que le otorga cada una de las propuestas de cátedra y posteriormente realizar un análisis comparativo entre las mismas. Por último, los resultados de este análisis serán insumo para una triangulación junto con lo recabado a partir de las entrevistas.

### **Entrevistas**

El tipo de entrevista elegido, es estructurada con cuestionario (Yuni y Urbano, 2014) donde se partió de una guía de preguntas preestablecidas (abiertas o cerradas). En el desarrollo de la misma, se fueron formulando nuevas preguntas sin la necesidad de aferrarse estrictamente a la guía. Los encuentros fueron cara a cara, en espacios previamente acordados y distendidos que posibilitaron obtener tanto información verbal como no verbal, risas, anécdotas, etc. Los mismos fueron registrados con un grabador, previo consentimiento de los entrevistados y posteriormente transcritos. De acuerdo con el número de participantes, en las cátedras I, II y IV las entrevistas fueron de tipo grupal, donde se entrevistaron simultáneamente dos personas; mientras que en la Cátedra III fue individual.

En relación con los objetivos específicos, se conformaron los cuatro ejes que permitieron ordenar las preguntas y así posibilitar un diálogo ameno a partir del cual ir construyendo los sentidos.

A las dimensiones definidas para el análisis de documentos en el caso de las entrevistas se añadió una dimensión histórica, en la cual se tiene en cuenta el recorrido del docente en la materia y previo a la misma, el tipo de participación en el armado de la propuesta de cátedra y, por último, su formación profesional.

Así, las dimensiones de análisis en base a las cuales se elaboraron las preguntas son:

- 1. Histórico**
- 2. Rol de la matemática en el plan**

### 3. Rol de la matemática en el perfil profesional

### 4. Didáctica

### 5. Equipo docente

A continuación, se presenta el listado de preguntas utilizadas.

#### **Entrevista semiestructurada**

Primeramente, se solicitará a él/los entrevistados que se presenten.

Luego se comienza con las preguntas que conforman cada uno de los ejes:

1) Recorrido histórico:

¿Me podrían contar cuál fue su recorrido previo a ser titular en esta materia? ¿Participaron en el armado de la misma?

Si la respuesta es afirmativa:

¿Cómo fue el proceso?

¿Tenían una idea previa de lo que querían o esa idea se fue gestando con el correr de los años? ¿Esa idea surge de otros espacios?

¿Cuál es su formación profesional?

2) Rol de la matemática en el plan: formas de articulación entre estas asignaturas básicas y las asignaturas de años superiores

¿Qué rol le asignan a asignatura matemática en relación con otras materias de la carrera? (complementaria o central)

3) Rol de la asignatura en el perfil profesional:

¿Cuál creen que es el impacto de la materia en la labor/perfil profesional del arquitecto? (Utilitario/ formación integral)

4) Didáctica: criterios utilizados para la definición de contenidos y las propuestas pedagógicas

¿Hay aspectos de las metodologías implementadas en el aula asociadas a una mirada de la materia que venimos conversando? (Proyectos, maquetas, aplicación al diseño)

¿Se hicieron recortes en cuanto a los contenidos propuesto en el plan?

Si la respuesta es afirmativa: ¿qué se prioriza en el momento de decidir sobre los mismos?

5) Equipo docente:

¿Hay arquitectos en el equipo docente? ¿Qué porcentaje? ¿Hay un cupo propuesto por la cátedra para la incorporación de los mismos?

¿Cuál es el sentido de la incorporación de arquitectos en la materia? (tienen asignado un rol especial dentro del equipo docente y el aula)

¿Creen que sería posible rotar docentes entre las cátedras de Matemática de la FAU-UNLP?

Si la respuesta es afirmativa: ¿qué particularidades propias de su cátedra deberían considerar al momento de sustanciar el cambio?

La matemática es una disciplina en muchas carreras de la UNLP, pero esta se dicta en distintos formatos. Por ej. Los estudiantes de informática y del observatorio toman cursos en el departamento de Matemáticas de la Facultad de Cs. Exactas, pero otras facultades como Ingeniería y Arquitectura tienen cátedras propias.

¿Qué aspectos destacaría del modelo de arquitectura?

## Resultados

### 1.- Análisis de las Propuestas pedagógicas a partir de las dimensiones definidas

Las propuestas pedagógicas y los planes de trabajo forman parte de un requisito necesario para la presentación de las distintas propuestas de enseñanza de las cátedras al momento de sustanciarse un concurso<sup>10</sup>. Las mismas representan el soporte documental que deja de manifiesto la propuesta original que se presentó por cada una de las cátedras en el concurso en el año 2015. A continuación, se desarrolla el análisis de las propuestas pedagógicas en función de las dimensiones construidas.

### **Rol de la matemática en el plan de estudios**

La Cátedra I plantea en su propuesta una articulación con otras materias a partir de su valoración como un instrumento para el conocimiento de la realidad por sus aportes a las ciencias fácticas. Vinculan contenidos propios de la asignatura con cuestiones del diseño en general y en particular con el diseño arquitectónico. Un ejemplo de esto, es la aplicación de trazados geométricos reguladores en el tema proporciones. También, aunque con un menor peso, figura una interacción con cátedras del área de Instalaciones donde proponen el desarrollo de temas pertenecientes en su programa (sin especificar a cuál/es de ellos).

En la propuesta, resaltan la importancia de planificar actividades multidisciplinares que consistan en un abordaje de temas específicos de matemática en diversos talleres o cátedras. Reconocen dificultades en este tipo de abordaje ya que los distintos talleres no comparten días y horarios de clase, por lo que hasta el momento no fue posible desarrollar actividades conjuntas ente cátedras de distintas asignaturas.

---

<sup>10</sup> Ordenanza n° 179/86. Reglamento de concursos para la provisión de cargos de profesores ordinarios. Artículo 4°  
<https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2021/08/ordenanza-179.pdf>

En el caso de la Cátedra II, articulan con los Talleres de Historia y de Arquitectura, a través del apoyo en contenidos específicos, como Geometrías no euclidianas y Geometría fractal, necesarios a partir de su incorporación en actividades de diseño arquitectónico y/o urbano.

Proponen actividades de vinculación entre docentes y estudiantes del Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión, con los tres ciclos de formación, por medio de los espacios curriculares que corresponden a tres cátedras, que involucran a las siguientes asignaturas: Introducción a la Materialidad, Elementos de Matemática y Física, 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. Como producto de esta interacción/articulación, se realizó un proyecto de extensión universitaria en el marco del desarrollo curricular, de estrategias de mejoramiento del hábitat denominado “La correcta utilización del material en situaciones habitacionales del barrio Villa Alba construidas con mínimos recursos”.<sup>11</sup>

La Cátedra III establece articulaciones a partir de la integración de contenidos incluidos en las temáticas de asignaturas tales como Introducción a la materialidad, Instalaciones y Procesos Constructivos. Ocurre además una interacción continua y permanente con el Taller de Estructuras, por el hecho de compartir docentes a cargo de ambas asignaturas, destacando que esta interacción facilita la integración de contenidos y promueve una visión compartida en lo que refiere a las problemáticas de los estudiantes, en su tránsito por los primeros años de la carrera. En su propuesta, dan una idea más amplia sobre su rol como asignatura básica al reconocerla como “aquellas que se deben enseñar para poder ayudar a comprender otros campos del conocimiento”, y agrega a lo propuesto por las Cátedras I y II, la importancia para el estudio de las estructuras, el cual incluye el comportamiento y resistencia de los materiales, para la comprensión de las diversas formas estructurales.

Finalmente, en la propuesta de la cátedra IV, se parte de la premisa general de que resulta necesario optimizar la integración entre las asignaturas del área y mejorar la

---

<sup>11</sup> Artículo completo: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/69793>

calidad y cantidad de los recursos didácticos y materiales disponibles. Entienden a la materia como una “imprescindible herramienta auxiliar”, que utilizará el estudiante como apoyatura para el manejo fluido de otras disciplinas, fundamentalmente para comprender y manejar conceptualmente las acciones estructurales vinculadas con la Arquitectura.

Por lo tanto, para esta cátedra, la asignatura en la carrera de Arquitectura puede definirse como apoyatura a las materias del área Estructuras, que funcionan como herramienta auxiliar indispensable para posibilitar, en principio al estudiante y luego al Profesional, el abordaje de la solución de los problemas técnicos de su incumbencia.

### **Rol de la matemática en el perfil profesional**

El rol que establece la Cátedra I en cuanto a su aporte al perfil profesional estriba en una posible herramienta proyectual, donde la Matemática deja de ser considerada únicamente como soporte de otras asignaturas técnicas. Destacan además que: “el aspecto matemático y más precisamente el geométrico es una variable más a tener en cuenta en el proceso de diseño del hecho proyectual”. Este aspecto se aprecia a partir de la relevancia que adquiere el empleo de la geometría como una herramienta en el ejercicio de la profesión. Al respecto, citan al Arq. Ludovico Quaroni quien plantea lo siguiente:

“La geometría interesa al arquitecto como ciencia básica para el estudio y construcción de estructuras formales [...] Se puede decir que la geometría es una ciencia que se ocupa de la economía del espacio [...] La geometría es para el arquitecto una base y un medio disciplinar, un instrumento indispensable en el tratamiento de las formas que configuran los espacios”.

(p.1)

Reconocen también, su importancia como un lenguaje para interacción con otras profesiones a partir del empleo de la gráfica, lo simbólico y su utilidad como una herramienta para el análisis de una obra preexistente a partir de la utilización de modelos geométricos.

En el caso de la II, se proponen como Catedra construir criterios al momento de proyectar. Plantean que:

[...] “diseñar e implementar una propuesta pedagógica con el principal objetivo de propiciar la sinergia de los conocimientos matemáticos y físicos de las asignaturas de nuestro taller como base de sustento de la formación proyectual” (p. 5)

Consideran asimismo sus aportes a la formación integral del arquitecto, a partir de un abordaje multidisciplinario de la enseñanza. Donde cada profesional integrante del equipo docente realiza sus aportes específicos (desde su formación disciplinar), en pos de propiciar una formación integral del estudiante acostumbrándolo a interactuar con diferentes especialistas. Asumen además que, desde su lugar en la formación del arquitecto, propician que el estudiante una vez egresado haya adquirido los conceptos y herramientas necesarios para desempeñarse profesionalmente de modo eficiente en la resolución de los problemas técnicos y tecnológicos de la arquitectura, reivindicando la Matemática como un lenguaje, que posibilita establecer diálogos técnicamente correctos y fundados con otros actores de la industria de la construcción.

La cátedra III, por su parte, entiende el rol de la Matemática, como una herramienta auxiliar indispensable de la formación integral del profesional. Desde su perspectiva, esta disciplina brinda la posibilidad de abordar la solución de los problemas técnicos de su incumbencia y la comprensión de otras disciplinas científicas o áreas del conocimiento, en efecto, la Física, la Química, la Biología, la Economía, las Ciencias Sociales, las Artes, entre otras, hacen un uso extensivo del conocimiento matemático. Otro de los roles que se le asigna es como un criterio considerado al momento de proyectar, a partir de considerar la importancia que tienen tanto la forma como la estructura en los diseños de obras arquitectónicas. Reconocen que la Matemática y en particular la geometría, son una parte fundamental de la Arquitectura porque ambas realizan sus aportes como criterio considerado al momento de proyectar y como una herramienta de cálculo, por ejemplo para determinar la estructura y forma de la obra al momento de estudiar el equilibrio, la resistencia o estabilidad de un edificio, un puente u otra construcción. También resaltan el aporte como una fuente de inspiración y de estímulo en el desarrollo de la creatividad, imaginación e inventiva del arquitecto.

Por otra parte, proponen tres dimensiones de análisis para determinar el papel de la Geometría/Matemática (cálculo o creatividad). Para ello, citan las tres dimensiones clásicas que figuran en la obra “Diez Libros de Arquitectura” de Vitrubio donde el

componente artístico corresponde a la belleza, la estructura es lo científico y la funcionalidad se vincula con los usos y costumbres. Su empleo como lenguaje, ubica a la matemática en una dimensión cultural, por el hecho de ser saberes universalmente aceptados, que permiten establecer un diálogo unívoco entre personas provenientes de distintas culturas o de distintas disciplinas científicas. En efecto, es considerada un instrumento que usan diversas disciplinas a través de la formalidad que provee su lenguaje, para expresar relaciones, leyes, modelos, analizar experimentos, entre otras aplicaciones.

La Cátedra IV hace sus aportes para la elaboración de proyectos considerando que:

“El proyectista, acostumbrado a concebir el aspecto geométrico de una estructura, suele pensar que el comportamiento que "vislumbra" de la misma debe en realidad suceder [...] La mejor manera de concebir las estructuras es usar, asociado a la intuición y la inspiración indispensables, un lenguaje apto de comunicación y ese lenguaje no es otro que el de la Matemática como elemento descriptor de los fenómenos físicos; la sencilla matemática de los números, del cálculo elemental y de la geometría, que permite diseñar con adecuado fundamento teórico las formas que se concretarán en la obra concluida.” (P.4)

En este sentido, destaca que en el ejercicio de la profesión, los futuros arquitectos deberán tomar conciencia de que, aun cuando puedan eventualmente confiar el cálculo de sus proyectos a un especialista, tendrán que ser capaces de idearlos y darles correctas proporciones:

“Esto no significa, en modo alguno, que deberán transformarse en estructuralistas y menos aún en matemáticos; implica simplemente que si desean expresarse correctamente a través de las formas estructurales, deberán ser capaces de transmitir una adecuada representación de la realidad física que está fundamentada en sencillos postulados físicos y matemáticos” [...] (p.5)

Por lo tanto, consideran a la matemática como parte de la formación básica indispensable para el entendimiento de otras materias específicas de la carrera, al reconocer una aplicación directa en la materia Estructuras. Los aportes desde la propuesta enfatizan sobre lo inconveniente de proyectar sin tener en cuenta aspectos matemáticos, ya que la consideran como un complemento con “criterio científico a la intuición para el diseño”.

## **Didáctica**

La Cátedra I define los contenidos a partir de un diagnóstico realizado tanto a nivel introductorio como a nivel avanzado, en donde se manifiestan

“serios problemas en el aprendizaje de matemática relacionados con: niveles de conceptualización insuficientes, desagrado ante la materia por considerarla una “isla inútil” dentro del currículo, alto porcentaje de alumnos desaprobados” [...] (p.10)

Debido a esto impulsan un cambio metodológico y conceptual consistente en:

- La actualización permanente desde el punto de vista de los contenidos y sus aplicaciones al diseño, considerando su adecuación didáctica.
- Trabajo en modalidad taller, entendida no solo como estrategia de aula, sino como espacio curricular a partir de mostrar al alumno la necesidad de interrelacionar sus saberes y de formar equipos multidisciplinarios

Se hace evidente la importancia de la Geometría en la propuesta, donde plantean un mayor desarrollo en comparación con otros contenidos, ya que consideran que debería ser el eje de la enseñanza de Matemática en carreras de Arquitectura. En este sentido enfatizan que:

“de todas las disciplinas matemáticas, la Geometría es la que mayores posibilidades ofrece a la hora de experimentar, mediante materiales adecuados, sus métodos, sus conceptos, sus propiedades y sus problemas” [...] “Es por ello que la enseñanza geométrica no debe sucumbir a las limitaciones formales, simbólicas y algebraicas de los conocimientos matemáticos”. (p.18)

En la propuesta figura un trabajo de Calcerrada Zamora (2012) que expresa lo siguiente:

“La geometría es la disciplina matemática que se ha caracterizado por la elaboración de modelos matemáticos capaces de describir parcelas concretas del espacio, por lo que cabe considerar que el espacio geométrico es una aportación teórica, sugerente y clara, al estudio de ciertas facetas formales del espacio arquitectónico.” [...] (p.18)

También es citada la frase del profesor Claudio Alsina Catalá: “Vivir la geometría puede ser una experiencia feliz si basamos su aprendizaje en actividades

constructivas sensibles y lúdicas”. Por lo antes expuesto, la elección de contenidos tiene estrecha vinculación al diseño, lo cual hace evidente una preponderancia significativa de la geometría sobre otros temas en su propuesta.

En la propuesta la Cátedra II existe un reconocimiento a la propuesta de contenidos mínimos del Plan de Estudios (plan VI) ya vigente, que permitió la renovación, reorganización y distribución de contenidos. Pese a ello, en la fundamentación no refieren de manera directa a los criterios utilizados para la selección de los contenidos. Sí se hace mención, en cambio, a estrategias metodológicas, en general vinculadas al uso de tecnología. A partir de las mismas, proponen la realización de trabajos colaborativos en el aula, en los cuales parten de la idea de que: “Si las decisiones se toman en conjunto, aumenta el aprendizaje”. A su vez, presentan en clase modelizaciones y simulaciones a partir de construcciones digitales, buscando una mediación didáctica/tecnológica que favorecerá sus aprendizajes.

Por otra parte, consideran necesaria la adaptación e incorporación de contenidos en base a los avances tecnológicos ya que el abordaje de ciertos conceptos queda obsoleto y resulta perentoria la profundización y/o la incorporación de otros. En este sentido, resaltan la importancia en su implementación para la enseñanza de las disciplinas proyectuales, como es el caso de los talleres de arquitectura en donde se articula el avance tecnológico a las nuevas corrientes de pensamiento: “Los actuales procesos de diseño integran sistemas, operaciones, lógicas y complejidad”. Más allá de la implementación de herramientas tecnológicas, también reconocen que, en su propuesta, no descuidan los requerimientos necesarios en procesos proyectuales tradicionales. Por lo tanto, tienen mucho peso (al momento de definir temas o contenidos prioritarios) los procesos proyectuales, ya sea tradicionales o con el uso de tecnologías, estableciendo relaciones con materias como Arquitectura donde se encuentra la necesidad imperante del uso de estos dispositivos.

Los integrantes de la Cátedra III se posicionan en su propuesta en el marco del Programa “Mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje”<sup>12</sup> (p.24), donde establecen la interrelación y articulación con otros Talleres de la carrera tales como: Arquitectura, Estructuras, Procesos constructivos, Materialidad e Instalaciones. El vínculo fundamentalmente es a partir del desarrollo de los contenidos ligados a lo proyectual “desde las formas y las figuras que el hombre crea

---

<sup>12</sup> <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49223>

y las matemáticas nos permiten comprenderlas y describirlas” (p12), pero a la par mencionan la importancia del cálculo estructural, los cuales incluyen el comportamiento y resistencia de los materiales y posterior diseño estructural. Estos son temas considerados prioritarios al momento de decidir sobre el peso relativo que toma cada uno en el desarrollo de la cursada. Este último aspecto resulta una diferencia sustantiva con lo mencionado para las Cátedras I y II.

Por último, en la propuesta de la cátedra IV los criterios empleados para definir contenidos se basan en “la necesidad de impartir conocimientos que serán utilizados como herramientas en otras asignaturas, a partir del dictado de algunas unidades temáticas de apoyo”; por ejemplo, aquellas que permitan representar e interpretar gráficas para la resolución de problemas económicos de maximización de utilidades o minimización de costos. Estos aspectos pertenecen al área del análisis matemático o cálculo. Dentro del campo del álgebra, mencionan aspectos que hacen a la resolución de sistemas de ecuaciones (sobre todo aquellos que corresponden a la obtención por este mecanismo de las incógnitas que se plantean en algunos problemas estructurales).

En otro pasaje la propuesta vuelve a enfatizar la importancia del cálculo, esta vez en cuanto al diseño:

“La interdependencia entre el proyecto y el cálculo, la modernización de los métodos que se utilizan y sobre todo el vertiginoso desarrollo de la automatización (el uso del computador es hoy ineludible para el Arquitecto), hace que elementales conceptos vinculados a la Aritmética, al Cálculo Infinitesimal y a la Geometría, esta última utilizada como descriptor gráfico de fenómenos físicos y matemáticos, resulten hoy familiares al estudiante, como aporte de un lenguaje especial que le permita el posterior estudio y desarrollo de problemas específicos más complejos.” [...] (p.5)

### Un análisis comparado

Es dable puntualizar que en la dimensión “Equipo Docente” no se establecen diferencias en la construcción de estos criterios por docentes con distintas trayectorias. Todas las cátedras resaltan la importancia del carácter interdisciplinar en la enseñanza a partir de la conformación de sus equipos docentes, para la definición de temas de investigación, en la interacción con materias de la carrera y a partir de sus aportes como formación base para el desarrollo de otras áreas.

En lo que refiere a las formas de articulación entre matemática y las asignaturas de años superiores que conforman los ciclos medio (formativo) y superior (profesional)<sup>13</sup>, cabe destacar que elementos de matemática y física solo es correlativa de matemática aplicada y esta, a su vez, no es correlativa directa de ninguna otra materia de la carrera.<sup>14</sup> Pese a esto, las cátedras manifiestan algún grado de interacción en sus propuestas pedagógicas, a partir del apuntalamiento en contenidos específicos de matemática en distintas materias. Todas coinciden en asignar el rol de “asignatura básica”, pero difieren en su aporte específico. Ejemplos de esto se destacan en las propuestas de las cátedras I y II donde consideran la matemática como “base de sustento de la formación proyectual”, a partir de reconocer el aspecto matemático y más precisamente el geométrico como una variable más a tener en cuenta en el proceso de diseño.

La cátedra III, en particular establece articulaciones a partir de la integración de contenidos incluidos en las temáticas de las asignaturas como son: Introducción a la materialidad, Instalaciones y Procesos Constructivos y, a partir de una interacción continua con el Taller de Estructuras, donde se realiza una aplicación más técnica del conocimiento (criterio que la vincula con la IV), la cual la considera como una “imprescindible herramienta auxiliar”, fundamentalmente para comprender y manejar conceptualmente las acciones estructurales vinculadas con la Arquitectura. Siguiendo con esta condición de materia básica, las cuatro manifiestan de alguna manera el carácter “cientificista” que le aportan la matemática a la arquitectura, siguiendo la idea planteada por Estany (2013), donde establece que la arquitectura no es una ciencia como la física, la química o la matemática, y que la misma no puede concebirse sin los conocimientos que le aportan estas disciplinas.

En lo que refiere a los criterios utilizados para la definición de contenidos, todas acuerdan en priorizar la relación con materias del mismo año como así también, con materias de los años siguientes, combinando actividades que se conecten con las mismas. Pero a su vez, en cada una se puede reconocer particularidades en cuanto a los criterios empleados al momento de definir esos contenidos que permiten establecer diferencia entre las mismas.

---

<sup>13</sup> metas intermedias a lograr en el desarrollo del recorrido formativo del alumno; y en el contexto general de la carrera (plan VI res 282 pág. 14)

<sup>14</sup> Tabla de espacios curriculares inciso 7 pág. 19 del plan VI de estudios

Finalmente, en cuanto al vínculo con la vida profesional, las cuatro cátedras coinciden en el sentido de su aporte para la integración con diversas disciplinas del campo de la construcción, a través de la formalidad del lenguaje matemático que posibilita establecer diálogos técnicamente correctos y fundados a través de la gráfica y de lo simbólico. Finalmente, todas coinciden en la “no pretensión” de que el arquitecto domine el campo de la Matemática y la Física tal como lo debe hacer una persona que se desempeñe en esas áreas.

## 2.- Análisis de las entrevistas

De las entrevistas realizadas a los docentes de las cuatro cátedras, se presentan a continuación fragmentos tomados de su transcripción, que resultan relevantes para el análisis en función de las dimensiones previamente establecidas y aplicadas al análisis documental. Para las entrevistas fue posible incluir como dimensión el recorrido histórico en la conformación de cada cátedra, dimensión que no fue mencionada en el análisis de documentos porque se trata de un aspecto que los mismos no incluyen.

### **Dimensión histórica**

Uno de los profesores entrevistados de la Cátedra I<sup>15</sup> el Arquitecto Néstor Díaz (egresado de la UNLP), inicia el recorrido histórico, haciendo referencia al periodo del proceso (gobierno militar de facto), donde identifica al frente de materia al Ing. Cámara, que luego es removido de su cargo con el retorno de la democracia, y toma su lugar Gómez, que era un filósofo y matemático que había estado exiliado en la época de la dictadura. A raíz de la cantidad de alumnos y motivados por una nueva política de la FAU-UNLP de tener más de una propuesta de cátedra por materia, los entrevistados comentan al respecto que: “debe ser la única facultad en el país que tiene todas las asignaturas con más de una cátedra, porque le da prioridad a la elección del alumno según sus posibilidades de cursar”.

---

<sup>15</sup> Esta entrevista tuvo lugar en el café de la Plaza Islas Malvinas de la Ciudad de La Plata, el día sábado 24 de septiembre de 2022, participaron los Profesores Titulares Carlos Federico (Profesor de Matemáticas) y Néstor Díaz (Arquitecto). La charla se desarrolló durante una hora y media.

Se muestran críticos con la manera en que se dictaba la materia en aquel entonces y reconocen la necesidad de una matemática propia para el arquitecto. En línea con este planteo, se presentan el 15 de diciembre de 1988 a un concurso para la conformación de nuevas cátedras de Elementos de lógica para matemática I y matemática aplicada, con una nueva propuesta de cátedra definida por ellos como una: “matemática especialmente para la arquitectura, porque hasta ese momento la matemática era bien tipo de ingeniería...” y reconocen a la matemática de aquellos años como una “matemática estructurada donde se daba primacía al cálculo, muy tradicional, la geometría no se tenía en cuenta”. Refieren a su propuesta como, “absolutamente innovadora, rupturista de lo clásico”.

En relación a los tiempos de la última dictadura recuerdan que:

“El equipo de Camera (titular de Matemática I durante el proceso) se había equivocado al bajarse, venía por la calle 47 en vez de bajarse en la calle 115, siguió hasta el fondo. Porque él era titular en ingeniería y lo que daba en ingeniería lo replicaba en arquitectura con una falta de compromiso hacia la carrera total y que nadie se daba cuenta o no querían darse cuenta”. [...]

Este comentario va de la mano del hecho de que la carrera de arquitectura dependía originalmente de la Facultad de Ingeniería.<sup>16</sup>

Otra diferencia importante que identifican los docentes con respecto a la actualidad, no reside solo en los contenidos, sino también en la metodología de las clases. Al referirse nuevamente sobre una matemática “propia de las ciencias duras”, en relación directa con la ingeniería, en contraposición a lo que debería ser apropiado para la FAU plantean que:

“Era una metodología propia de una carrera de ciencias duras como era ingeniería. Donde tenías una teoría, donde no podías ni siquiera levantar la mano para preguntar, al menos con Camera. Y después tenías una práctica, que tenía un trabajo práctico que era de realización obligatoria y aprobación en el día [...] Era una materia muy, muy embromada y de hecho era el filtro de la carrera. Mira, te estoy hablando de un filtro en el primero y segundo año”.

---

<sup>16</sup> para ampliar <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2021/05/Testimonios-Libro.pdf>

Volviendo al concurso, el dictamen decía lo siguiente: “es aconsejable que su propuesta se aproveche de alguna forma”. La definición correspondía a diciembre 1988 y en el mes de marzo del año siguiente les otorgan la cátedra libre, ingresando a la FAU-UNLP como una segunda opción. Refieren a la cátedra libre como una estructura de cátedra donde la única diferencia con respecto a una cátedra ordinaria estriba en que la misma es supervisada por un veedor (ingeniero de la cátedra de estructuras) pero que tienen la misma validez e incumbencias en cuanto a su acreditación. Transcurrido un año de cursada, deja de ser cátedra libre y se transforma en Cátedra interina. Al respecto refieren que “al transformarnos en cátedra interina nos ponemos en relación con la Universidad de Buenos Aires, con la Dra. Vera Spinadel (Doctora en matemática)” y aclaran “si Santaló es el padre, ella es la madre y era la titular de matemática de la Facultad de arquitectura de la Universidad de Buenos Aires”, y comienzan a realizar trabajos en colaboración.

Al describir cómo se fue tomando su propuesta (a la cual definen como revolucionaria para la época) reconocen las críticas desde los propios arquitectos, comentando que:

“trajo algunos dolores de cabeza porque los arquitectos decían que nos estamos inmiscuyendo en áreas que no nos pertenecían, porque ellos lo pensaban muchísimo y lo siguen pensando, que matemática es ir poner cálculos, resolverlo sin nada más”. [...]

Como surge de los párrafos anteriores, los entrevistados describen el establecimiento de la cátedra como un proceso no exento de conflictos en un momento histórico (retorno a la democracia) con características refundacionales a partir de reconocer la necesidad de una materia propia para la carrera a diferencia del modelo de departamentos<sup>17</sup> presente en ese entonces. Resulta significativa en este sentido la existencia de una especie de período de prueba en sus comienzos como cátedra libre, así como la figura de un veedor de formación disciplinar en ingeniería, elementos que expresan claramente estas tensiones. En este relato, los

---

17 Los Departamentos son unidades pedagógicas que nuclean cátedras y seminarios, investigadores y centros de investigación. En sus funciones se encuentran: analizar y evaluar los Programas de Estudios de cada una de las asignaturas a fin de ajustar los mismos a los contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios; hacer cumplir con la coordinación programática de las distintas materias, analizar y dictaminar acerca de las correlatividades y equivalencias; asesorar en materia de metodologías de enseñanza y su aplicación; intervenir en la determinación de la dotación docente en relación con las necesidades y las restricciones; proponer las adecuaciones en los contenidos mínimos de las asignaturas del área; participar en las reformas del Plan de Estudios; y analizar el material bibliográfico y didáctico de las materias pertinentes. [https://www.econo.unlp.edu.ar/departamentos\\_de\\_carrera/departamentos\\_de\\_carrera\\_portada-4868](https://www.econo.unlp.edu.ar/departamentos_de_carrera/departamentos_de_carrera_portada-4868)

entrevistados se percibiéndose como actores con una postura claramente definida en ese debate.

Respecto a la Cátedra II, la Arquitecta Andrea Carnicero<sup>18</sup> relata que hizo toda su carrera docente en la FAU-UNLP, primero como ayudante y jefe de trabajos prácticos en la Cátedra I, donde reivindica que “ahí sí teníamos injerencia en qué tipo de trabajo hacíamos” durante el período de cursada, pero no en el armado inicial. Luego obtuvo los cargos de adjunto y titular a partir de la conformación de su cátedra II.

El segundo Dr. En física Mariano Creus, ante la misma pregunta responde: “no fui ayudante alumno, era un negado para hacerlo, nunca quise ser docente y terminé en esto”. Sus inicios en la docencia fueron como ayudante diplomado en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, en el área de física. Afirma que como ayudante no tuvo injerencia en las decisiones de la materia, simplemente le daban la guía y su tarea era responder preguntas. Luego obtuvo un cargo de jefe de trabajos prácticos y ahí pudo participar, no en el armado de la cátedra, pero sí en cuánto a los contenidos, interviniendo en una serie de actividades de física experimental.

Posteriormente pasó a ser jefe de trabajos prácticos de la Facultad de Ingeniería de la UNLP, donde afirma que:

“no tenía injerencia, estaba todo programado desde cuando yo entré, desde los siglos de los siglos” [...] “todos muy organizado, totalmente al día, un antes y un después, blanco y negro con Exactas”[...]

El entrevistado reconoce que: “en ingeniería, es todo más ordenado y organizado, significa hacer esto y no hay opción de cambiar una letrita, porque ese es el contenido adecuado”.

Finalmente ingresó en la FAU-UNLP, y fue la primera vez que participó de manera directa en el armado de una cátedra desde sus inicios. Registra que fue un crecimiento para él y que cuando lo invitaron a participar de la propuesta tenía una “formación extremadamente rígida en cuanto a detalles de cosas”. A su vez, cuando le presentan los temas que se dictaban en la Fau, se dio cuenta que eran contenidos que en matemática para Exactas o Ingeniería se veían en solo dos semanas,

---

<sup>18</sup> Esta entrevista tuvo lugar en la sala de profesores de la FAU-UNLP, en el mes de octubre del 2022, participaron los Profesores Titulares Andrea Carnicero (adjunta Arquitecta) / Mariano Creuse (titular Dr. En física) La charla se desarrolló durante 50 minutos.

mientras que en matemática II en la FAU, se ven en toda la materia, motivo por el cual pensó en su momento “es re fácil”. Sin embargo, destaca que no conocía las particularidades propias de los alumnos de esta facultad, en cuanto a su “idea acerca de las matemáticas” y comenta que “los alumnos que iban a estar frente a mí justamente son alumnos a los cuales no es lo que más les interesa matemática”. El mismo percibe sus limitaciones en cuanto a su formación docente, la cual tuvo que empezar a desarrollar para ver de qué manera lograr la atención de ese tipo de alumno:

“es una de las materias que no es la preferida de la de la carrera, obviamente no es la materia arquitectura, entonces eso fue un desafío mucho más difícil de lo que implica un problema complejo en exactas”[...]

En este apartado los entrevistados también hacen sus cuestionamientos en lo que refiere a la necesidad de una matemática propia para arquitectos, aportando al debate sobre el modelo departamentalizado de la enseñanza propuesto en los inicios de la cátedra I.

En el caso de la Cátedra III la entrevistada<sup>19</sup> Ing. Patricia Langer, comenta que sus primeros pasos en la docencia fueron en la cátedra de física I de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Desde entonces fue formando un perfil hacia la docencia en física y matemática (debido a su paso por ingeniería), para luego tomar un cargo docente en la cátedra de estructuras de la misma facultad.

Su vinculación con la FAU-UNLP se inicia como estudiante en los años 86-87-88, mientras continuaba sus estudios en ingeniería hasta completar la carrera de Ingeniería Civil, (ya tenía el título intermedio de ing. en construcciones). La entrevistada comenta:

“tengo una deuda pendiente con la facultad, que es si el día de mañana puedo terminar la carrera, con otras expectativas, pero a mí siempre me gustó la Arquitectura, eso es una cosa que ya la llevo también conmigo”[...]

Sus inicios como docente de la FAU-UNLP es en el año 1987, a partir de una invitación de su colega docente de la cátedra de estructuras, el Ing. Santiago del

---

<sup>19</sup> Esta entrevista tuvo lugar en la sala de profesores de la FAU-UNLP, en el mes de octubre del 2022, participó, Ing. Patricia Langer (ing. Titular de cátedra), La charla se desarrolló durante 45 minutos.

Bono (docente en ambas facultades), cátedra de la cual continúa formando parte en la actualidad como Prof. Adjunta (Taller número III de estructuras) junto con los Ing. Fares e Ing. Losada. en paralelo al dictado de la cátedra número III de matemática. Su cátedra de matemática, surge a partir de sustanciarse el último concurso abierto en 2015 para cátedras de matemática, y reconoce ser “el equipo más joven en la materia”. Consideró al concurso como una “oportunidad para poder darle forma a aquello que percibió a partir de su experiencia docente en cátedras de años más avanzados de la carrera como lo es estructuras, y señala que:

“esas pequeñas historias que yo había armado, o esas estructuras que yo había armado, tenía que ser llevado a la matemática y la física aplicada a la arquitectura, para la formación del arquitecto, para que después todo cristalice en las disciplinas del área y continuar formándose como te digo, en instalaciones, procesos, estructuras, producción, todo lo que sea”. [...]

Finalmente, el recorrido histórico de las integrantes de la Cátedra IV<sup>20</sup> comienza con los inicios como primera experiencia de la Ing. Stella Arrarás como ayudante diplomada en 1989 en la única cátedra de matemática ya establecida en la FAU-unlp (la del Ing. López Gonzalbo). Como antecedentes en la docencia comenta que:

“Nunca había hecho docencia en mi época de estudiante, trabajaba en un estudio de agrimensura, pero nunca en docencia. No me interesaba, nunca se me ocurrió y, el Ing. López me llamó, yo entré a trabajar en la municipalidad como ingeniera, trabajé con él, me llamó, me ofreció, dije bueno, vamos a probar”[...]

Continúa su recorrido dentro de la FAU, como jefa de trabajos prácticos hasta el año 2008, año en el que se jubila el titular de cátedra y es donde se representan junto con el Prof. Mazuco y el Dr. Marañon como terna titular al frente de la cátedra. En simultáneo ejerce la docencia en la Cátedra de Matemática en la Fac. de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP, donde actualmente ocupa el cargo de Prof. asociada, Prof. Titular en la Universidad Tecnológica Nacional en análisis matemáticos I y prof. asociada en álgebra.

---

<sup>20</sup> Esta entrevista tuvo lugar en la sala de profesores de la FAU-UNLP, en el mes de octubre del 2022, participaron de la misma: Stella Maris Arrarás (ingeniera), Viviana Cappello (adjunta Lic. en informática), La charla se desarrolló durante 45 minutos.

La Ing. Viviana Cappello, por su parte, comienza su recorrido docente en el área de sistemas, en escuelas del nivel medio. A partir del año 2002 ingresa en la FAU-UNLP por intermedio de un concurso que le posibilita incorporarse como auxiliar docente de la cátedra. En la actualidad ocupa el cargo de Prof. Adjunta en la Cátedra IV, en simultáneo se desempeña como profesora adjunta en la Fac. de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP.

En su recorrido profesional fue estableciendo relaciones entre su formación como ingeniera en sistemas y el desempeño como docente de matemática y comenta que:

“toda mi carrera en realidad siempre fue por dos caminos, conjugaba la parte de la matemática con la parte de sistemas, entonces me especialicé en tecnología informática aplicada a la educación y tengo dos másteres en esa línea”[...]

La titular comenta que, en los orígenes, Matemática en arquitectura era una gran cátedra que se fue desmembrando y que posibilitó la conformación actual:

“yo creo que fue de parte directamente desde las autoridades generar distintos espacios, porque antes era una sola cátedra para todos, con la misma cantidad de aulas, pero un solo titular”[...]

En cuanto a su percepción sobre las políticas llevadas adelante por la facultad sobre la conformación de distintos espacios de formación sugiere que:

“Yo creo que el espíritu de esta facultad, era justamente dar propuestas de diversas características o que cada cátedra tenga su impronta para que el estudiante pueda elegir de alguna manera el camino a seguir o cómo se podría ir sesgando su formación”[...]

Al momento de conformar la Cátedra IV en el año 2008, en el armado del equipo docente en su mayoría ya venían trabajando con el titular de la cátedra anterior y manteniéndose la propuesta que se venía dictando, o sea, una continuidad de lo que se venía dando:

“La mayoría de los auxiliares y de los jefes de trabajos prácticos eran toda la gente compañeros que trabajaron en la cátedra de López [...] Nos basamos en la propuesta de López”[...]

Aquí las entrevistadas reconocen una cierta continuidad con respecto la cátedra en los inicios de la Cátedra IV que se fue aggiornando con el correr de los años.

### **Rol de la matemática en el plan de estudios**

La Cátedra I asigna a la matemática un rol como “medio para adquirir herramientas básicas” y así poder entender aspectos de otras asignaturas de la carrera. Por eso consideran que está bien ubicarlas en los inicios de la carrera de la mano con lo que plantea Camarena Gallardo (2008). Sin embargo, al mismo tiempo afirman que es importante “no rebajar a la matemática para que sea la herramienta necesaria para entender otras materias”, como expresión de que el rol según ellos no debe ser exclusivamente propedéutico.

Además, reconocen la dificultad de trabajar de manera interrelacionada con otras materias, pero aclaran que “hoy en día, las cuatro cátedras estamos trabajando con otras materias y da la casualidad de que no son las mismas” reconociendo distintas afinidades entre las cuatro cátedras y materias de años superiores. Por ejemplo, “la Cátedra número III, con una afinidad hacia las estructuras, compartiendo trabajos entre matemática y estructuras”. Aclaran además que:

“para la Cátedra I no tendría que ser una herramienta de las técnicas que, sí es útil, pero yo apunto para otro lado, que es el diseño y apunto para otras materias, Arquitectura, Historia”[...]

De este modo, al establecer dichas relaciones los titulares de la Cátedra I van definiendo un perfil propio para su cátedra. Al referirse a esta complementariedad entre materias conectan su cátedra específicamente con materias asociadas al diseño y remarcan que la situación es diferente en las otras cátedras. Puede verse que, si bien parece haber un consenso respecto de la importancia de la coordinación vertical entre asignaturas, cabe un debate respecto de cuáles serían esas asignaturas con las que trabajar en forma conjunta, estableciendo diferentes perfiles para las cátedras en relación con su mirada sobre el rol de la matemática en la carrera.

Los entrevistados de la Cátedra II acuerdan asignarle a la Matemática un rol de materia básica, siendo base de contenidos que se utilizaran en materias de años superiores. Al respecto plantean que “la geometría es la que va llenando de contenido, y nosotros damos la base de los mismos”, refiriéndose a contenidos, como

aquello que se van aprendiendo a lo largo de la carrera, y establecen “perfiles de cátedra en años superiores”, como: “perfiles más constructivos y otras con un perfil más lúdico”, sin establecer una conexión directa específica para cada una de estas modalidades, amplían refiriendo que desde los inicios de la carrera en el curso introductorio “con la palabra sola no te alcanza, necesitas dibujar y dibujar es geometría, es un antes y un después, o sea, no puedes estar sin geometría en arquitectura”.

Consideran también que Matemática podría dictarse en momentos más avanzados de la carrera, como materia electiva desde una “matemática más compleja”, pero señalan que “está ese prejuicio de; ¡a no, matemática!”. Refieren así a la importancia que le dan a su formación desde los mismos profesionales del área. Resaltan también la relevancia del conocimiento matemático y su aplicación en años superiores al reconocer que: “en urbanismo hay un montón de matemática y también en procesos proyectuales más complejos que se ven al final de la carrera”.

El recorrido de la titular de la Cátedra III fue clave para su diagnóstico. El hecho de ser docente durante varios años en la materia estructuras (materia que en el plan V correspondía desde el primer año junto a matemáticas y a partir del plan VI, paso a dictarse en los siguientes cuatro años), le permitió reconocer problemas en alumnos al ingreso de la carrera: “yo identificaba los problemas que, por ahí los estudiantes de arquitectura traían en su formación en la escuela media, en su ingreso” Al respecto comenta que:

“A partir de ello, nos permitió reconocer dificultades en determinados temas que consideramos que debían verse en matemáticas y física del primer año y en matemáticas aplicada del segundo año”[...]

Agrega además que esto fue lo que posibilitó determinar “qué es y qué no, importante al momento de armar su cátedra”. La misma, se fue construyendo a partir del registro de estos problemas y al respecto comenta lo siguiente: “comencé armando un dossier de física y de trigonometría para estructuras y empecé a formar mi carpeta, mi cuaderno de bitácora en algunas cuestiones que yo decía: ¡este concepto, tiene que estar!”. A partir de esto, hace una crítica sobre la manera en que recibían a los estudiantes y comenta que:

“un alumno me puede llegar a decir no lo vi en el secundario, pero no que no lo vio en una materia como la nuestra, que formamos parte de la misma área de tecnología y ciencias básicas y tiene que tener esa formación”[...]

Lo reconoce como una “desventaja” para las materias técnicas como estructuras/instalaciones/procesos constructivos, con respecto a materias de otras áreas.

Acerca de esto, trae la reflexión de cómo se venía dando matemática hasta el momento. Y, en el armado de su cátedra se plantearon la siguiente pregunta: “¿podemos prescindir de esto o aquello? si bien está en el programa, los famosos contenidos mínimos”. La entrevistada aclara que:

“el rol de las ciencias básicas, como es la matemática, la física, es generar esa plataforma o ese nivel de preparación para las materias que forman parte de la misma área de tecnología y ciencias básicas [...] debe haber una articulación con otras materias de años superiores en particular con estructuras e instalaciones”[...]

Esto viene determinado por el hecho de que varios docentes de su cátedra también desarrollan la actividad en cátedras de instalaciones y estructuras. Que, permite la realización de trabajos conjuntos estableciendo de manera concreta la relación entre la geometría, el diseño y de una estructura acorde al mismo. Refiere el siguiente ejemplo:

“trabajar con plataformas paramétricas, ya cuando les hablamos de superficies envolventes, o cuando les hablamos de grandes luces, le decimos, miren, acá no hay otra cuestión que resolverlo con una cubierta que tiene que ser una cuádrica, o tiene que ser un paraboloides hiperbólico, porque si no de otra manera esto no se sostiene, no se puede construir”[...]

La entrevistada continúa estableciendo la relación geometría/ estructuras, donde reconoce la no importancia de la fórmula, o sea, la formalidad en el cálculo en geometría. Para esto trae el siguiente comentario de clase:

“Esto recuérdelo porque los paraboloides, hiperbólicos en diseño estructural o en arquitectura los van a tener que utilizar sí o sí, así que no me interesa que te acuerdes la fórmula, no quiero que te acuerdes las fórmulas”[...]

Por último, los integrantes de la Cátedra IV, en la relación de Matemática con materias de años superiores encuentran una aplicación directa con estructuras e

instalaciones, trayendo el ejemplo de cómo asocian temas propios de la materia con temas que se verán a partir del segundo año:

“nosotros pensamos la matemática como una apoyatura a la formación Arquitecto, entonces si vamos a dar, por ejemplo, un tema, resolución de triángulos, y yo te planteo el tema desde el punto de vista teórico, aislado, como un compartimento estanco ¡no tiene nada que ver! ¡La clase se va a dar por cumplida! Ahora, si yo esa misma clase teórica la hago con un ambiente dialogado, con una instrucción tallerista y en vez de dibujarse un triángulo, le dibujó una cabreada, claro, cambia completamente el abordaje del tema, y la aplicabilidad se ve en ese momento”[...]

En cuanto a su rol como materia básica comentan que:

“si realmente es pensar la matemática como una apoyatura, también tenemos que pensar. ¿Cómo podemos auxiliar a aquellas materias que hacen también a la formación? Porque esto es una patita chiquitita”[...]

### **Rol de la asignatura en la formación profesional**

La cátedra I asocia el perfil profesional directamente a la formación que hayan tenido los estudiantes, “el cómo aprendiste la matemática” y en este caso, está relacionado con la cátedra donde la cursaste. Afirman que “si estuviste en una cátedra como la I o la II, seguramente que las herramientas que brinda matemática y específicamente geometría las vas a aplicar en el diseño”. Es aquí donde establecen de manera concreta perfiles de cátedra y su relación con la aplicación en el ejercicio de la profesión. Agregan que:

“Un rol bien aplicado al diseño, yo no estoy de acuerdo de que la matemática, o sea, relegar a la matemática a un complemento ya sea para entender algún tipo de conceptos en las instalaciones, en estructura o en procesos constructivos”[...]

También destacan la importancia del lenguaje al momento de interactuar con otros profesionales de la construcción: lo importante para cualquier formación es saber que existen conceptos de matemática y a quién puedo recurrir”. Al respecto presentan el siguiente ejemplo:

“sí estoy haciendo un edificio complejo que se va más allá de los 3 pisos, sé que voy a tener que recurrir a un ingeniero para hacer el cálculo

estructural y seguramente para que firme como responsable de la estructura de ese edificio"[...]

Continuando con este aspecto, uno de los entrevistados también hace la salvedad del aporte a la formación integral del profesional, más allá del lenguaje y de la geometría para el diseño. En este sentido, refiere a otros aportes en su formación:

“primero ser absolutamente bien racional, tener una línea de pensamiento claro, que eso te ayuda en un estudio de arquitectura, a ser prolijo, a tener una cierta linealidad en el pensamiento, eso como para ganar tiempo y tomar decisiones” [...] También aporta específicamente a poder trabajar con un equipo interdisciplinar que no es de tu palo del diseño, sino gente que puede venir de la matemática, de la ingeniería, de especialistas del sonido, especialista visual, en electricidad, en electrotecnia”.

En ese orden de cosas, recuerda el diálogo con una alumna donde rescata el siguiente fragmento:

“No estás acá para venir a hacer cuentitas, estás para algo más, para tu formación que elegiste” [...] te ordena [...] ¿Por qué lo digo? porque si quieres saber cálculo, te equivocaste de facultad, tienes que haber ido a Ingeniería, tenés que haber ido a Humanidades o a Exactas”.

Desarrolla el argumento con este otro ejemplo:

“Lo pongo porque no es tan estrambótica, como otros tipos de arquitectura, pero en las Petronas es matemática pura, vos no podrías entender o, cómo vas a entender, un conjunto de dos Torres que están unidas, que cumplen con algunas funciones que tienen que ver con el clima, con la sustentabilidad, con el ahorro energético, todo eso lo lees en la memoria, pero cuando empezás a analizarla te encontrás con un montón de conceptos de matemáticas que se te pasan por alto si vos no tenés una formación que indudablemente, el arquitecto utilizó para el diseño. A eso apunto yo, de saber geometría”[...]

Finalmente, concluye diciendo: “yo creo que matemática, específicamente geometría, ordena un proyecto. Eso es realmente a lo que apunto yo”.

Por otra parte, el entrevistado cita la frase pronunciada por el profesor Nottoli (adjunto de Vera Spinadel en la UBA) en una charla dictada en la FAU-UNLP:

“El arquitecto es como un director de orquesta, el director de orquesta no le es necesario que sepa piano, que sepa violín, que sepa oboe ni

percusión, lo único que tiene que saber el director de orquestas es ensamblar los sonidos de todos los instrumentos, para hacer una composición más o menos armoniosa [...] y la labor del arquitecto es más o menos lo mismo de nada vale que sepa cualquier campo del conocimiento que se toca en la facultad, sino que tiene que saber de esos conocimientos, o sea, saber cómo y en qué momento deben ensamblarse, dirigir y que todo sea óptimo"[...]

Y aclara:

“fíjate que los campos del conocimiento que implican la carrera de arquitectura son infinitos y cada día más. Entonces es imposible saber absolutamente todo de todas las asignaturas”[...]

En todos estos comentarios se reconoce una asociación directa con lo que plantean Crespo, Sanabria, y Guerra (2012) sobre la contribución de la matemática a la formación de los futuros arquitectos como utilitaria, formativa y metodológica. En estas líneas hablan de que el “uso en la profesión” depende de manera directa con la cátedra donde se cursó, reconociendo diferencias entre las mismas. En el caso de la Cátedra I, su aporte específico está en uso de la geometría y su aplicación en el diseño, desestimando la idea de rebajar (desde esta óptica) a la matemática a ser solo una apoyatura para otras materias. Es posiblemente en este pasaje donde la contundencia de las opiniones es mayor (se refieren a relegar la matemática a un rol propedéutico como “matarla”), poniéndose de manifiesto que el lugar de la matemática en la futura labor del arquitecto es uno de los nudos del debate.

En este marco reconocen de todas maneras otros aportes de la matemática como la importancia del cálculo y su función de materia básica. Destacan además su importancia como lenguaje, en términos de establecer relaciones con otros actores de la construcción, así como al “orden y racionalidad” en cuanto a la elaboración de proyectos.

Los entrevistados de la Cátedra II destacan que la importancia de la matemática tanto para el recorrido como estudiantes, así como para el ejercicio de la profesión, se basa fundamentalmente en ayudarte a pensar. Al respecto comentan que:

“es esencial que, aunque pase el tiempo y no recuerde alguna cuestión puntual, eso no me preocupa, pero sí, abrir la puerta a que vos podés pensar de otra manera, de una forma sistemática, que no se aplica a todos

los problemas, por supuesto, pero es otra forma alternativa de resolverlos, y no solo problemas matemáticos, problemas de la vida diaria"[...]

Asimismo, sostienen que “pensar en abstracto en términos geométricos es matemática”. Sobre el particular, traen como referencia ejemplos en cuanto a su aporte en el momento de la creación por parte del arquitecto:

“cuando quieras imaginarte un ambiente o luego una construcción, tenés que tener ese ejercicio de imaginar cómo van y cómo cortar superficie, no la ecuación, pero si la práctica de visualizarlo”[...]

Amplían su argumento realizando la siguiente analogía:

“¿para qué te sirve la literatura?, ¿para qué te sirve leer?, ¿porque quiero leer un libro, una novela?, te enriquece el idioma, te ayuda a pensar, te construye, la matemática y la lectura te construyen, y vos con eso podés hacer un montón de cosas [...] si no sabes leer un texto, no lo entendés porque tenés poco vocabulario [...] “el aprendizaje de la lectura y de la literatura como el de la matemática es o son, herramientas para lo que quieras, para encarar cualquier otra cosa, si no tenés esas dos cosas, parece que cuesta”.

Luego acuerdan en definir que la matemática para la cátedra es una herramienta, un lenguaje y que ayuda a pensar en abstracto en múltiples situaciones vinculadas a la actividad profesional. Resaltan el rol como un lenguaje que:

“aporta claridad que desde el arte no se lo das [...] Nosotros entendemos a la arquitectura también como un arte construido o construible, entonces la materia tiene como dos cosas, enseñó a pensar, y enseñó a estructurar un sistema, ej. algoritmo y esto lo tengo que poder comunicar de una manera clara”[...]

La entrevistada de la Cátedra III reconoce a la matemática como parte de la formación integral en el momento de ejercer la profesión, por su aporte en el manejo tanto de las tecnologías como de las herramientas de aplicación para las múltiples funciones posibles. Sostiene que “estamos en un punto donde interviene tanto la tecnología, los procesos, y en todo lo que hace el arquitecto en cuanto a las herramientas, que utiliza hoy para proyectar”. Y agrega que más allá del dibujo, en el ejercicio de la profesión “llega un momento en el cual tu rol no va a ser solamente el de dibujar, va a ser el de dirigir, el de controlar, el de estar al tanto de todo”. Al

igual que la Catedra I, hace la analogía con un director de orquesta, que refiere a que el aporte específico de la matemática en el rol de director de obra es “permitir registrar la no armonía al momento de tomar decisiones en una obra”.

Por otra parte, acuerda con la idea de complejidad planteada por la Arq. Prof. Susana Toscano, en una de las charlas en el marco del curso<sup>21</sup> y comenta que “si el arquitecto desconoce matemática y física, no puede organizarse en sus proyectos”. En este sentido, plantea que:

“cuando trabaja con plataformas determinadas no puede organizarse en formular, en hacer sus propios algoritmos para hacer que sus proyectos sean claramente modificables, parametrizables, manejables y sustentable, la matemática es la base de todo eso”[...]

La entrevistada reconoce además el carácter Interdisciplinar en la conformación de equipos de trabajo que implica la no necesidad de especializarse en matemáticas complejas, y que para determinadas cuestiones se puede convocar a las múltiples especialistas de diversas áreas, ya que desde cada una de ellas hacen su aporte de manera circunstancial en el marco de una obra, que es dirigida por el arquitecto, el cual participa de la obra desde los inicios hasta la finalización de la misma.

Suscribe la idea que la matemática implica un conocimiento más que debe adquirir el arquitecto en carácter de herramienta: “entender la matemática como una herramienta más, como lo es la informática, como es la física, que alimentan y retroalimentan a la arquitectura”. A su argumento, incorpora la frase “generador de las propias ideas”, asociando al hecho de que el arquitecto puede desarrollar sus propios proyectos teniendo presente factores que antes quizás eran limitados por la intervención de un ingeniero. Refiere a un profesional más consciente de lo que quiere y lo que realmente puede hacer sin intervención de otros especialistas. Al respecto, ejemplifica que: “en el pasado, un ingeniero, venía y te tiraba abajo todo lo que había pensado, y te decía: “no, acá no, pero yo quería hacer esto, no, no se puede”.

Por último, los integrantes de la Cátedra IV, reconocen que el arquitecto: “no tiene por qué ser un experto en matemática, por el no uso en la formación profesional y

---

<sup>21</sup> idem 6

donde los cálculos se los derivan a un ingeniero calculista". Pero, a su vez, plantean que deben intervenir en los cálculos que realizan otros profesionales:

"Hay como una cuestión de que el arquitecto tiene su impronta de que hay espacios en donde no sé si se va a meter. Nosotros queremos que un poco invadan esos espacios y se empoderen de esa situación. Entonces bueno, ayudar con ese cálculo para eso y borrar un poco de la cuestión fantasmagórica de la matemática"[...]

Además, plantean que:

"La matemática es una disciplina que te abre la cabeza, que te enseña a pensar. Te enseña a pensar entonces hacer construcciones abstractas, hacer modelos y llevar de la currícula de matemática de primer año y segundo año. Estamos convencidos de que mejoran los diseños arquitectónicos, porque si ellos pueden ver superficies cuadráticas, después la van a poder aplicar en sus diseños, en la armonía que presenten alguna obra entonces"[...]

### **Didáctica**

La Cátedra I plantea, respecto a los recortes y decisiones que se toman al momento de priorizar determinados temas, que "el programa está y nosotros hacemos con el programa lo que queremos es así nomás". Por ejemplo, en su aporte al debate sobre la importancia del cálculo, manifiestan que: "es una pérdida de tiempo el enseñar las integrales por partes, y que es un disparate. ¡Un alumno de arquitectura tiene que saber geometría y manejar ahora los programas de diseño!". Aquí refieren a la plasticidad en la toma de decisiones en cuanto a qué contenidos del programa son relevantes y cuáles no para su propuesta.

Los integrantes de la Cátedra II reconocen que están atravesando un periodo particular de revisión de los temas propuestos de parte de FAU-UNLP y aducen que: "hay temas que no son significativos, entonces, te ayudan a pensar, sí todo bien, pero el análisis matemático no es significativo en la carrera del arquitecto". Al respecto, traen el ejemplo del tema "derivadas" tratado en esas reuniones de revisión para la conformación de un único programa. Y traen el comentario de los arquitectos en las mismas donde reflexionaban sobre: "bueno a ver, ¿es fundamental? ¿Uno lo

usa en la etapa profesional? ¿No se usa? Entonces el recorte siempre va a estar dado por el perfil del egresado". Realizan además la siguiente aclaración sobre el uso y aplicación del conocimiento:

"No enseñemos derivadas, integrales, porque acá no se usan, y si no se usa, no es una herramienta, ¿cuánta matemática hay acá y no se usa?, ¿o cuánta matemática que hay en exactas que no se usa y se da?, bueno, lo que no se usa, no tiene sentido"[...]

En el siguiente pasaje, continúan asociando el tipo de enseñanza de materias básicas y su aplicación y uso durante el tránsito como estudiantes:

"Yo puedo sospechar porque en estructuras, en la carrera ingeniería, se da: momento, integrales, y que acá en la FAU-UNLP, no le dan el mismo peso o, lo ven de otra manera, o quizás no hace falta, y sí, hace falta reforzar otras cosas, es el gran inconveniente que tenemos es el tiempo"[...]

La alusión al tiempo disponible para el tratamiento de cada uno de los temas que figura al final de la frase es otra cuestión a considerar. Sobre esto sostienen que "en la cátedra estamos convencidos, que dos clases por temas no le sirven a nadie, porque no logras apropiarte ese tema"[...]. Comentan la falta de acuerdos en los espacios de debate con las demás cátedras, y concluyen que "al no estar de acuerdo necesitamos una selección y sopesar"[...]. Aun así, afirman que en la cátedra de todas maneras "más allá del recorte que hagamos, en nuestra aula extendida, siempre colgamos todo el material y les decimos que lo descarguen"[...]

Otro parámetro que se considera es la utilidad de la matemática y su aplicación en programas de diseño. Respecto a esto, aducen que "quizás no sea necesario saber despejar una ecuación de una determinada superficie, pero sí saber cómo actuar en un programa de diseño". Sobre esto reflexionan: "¿pueden usarse sin saber matemática? ¡Sí, claro!, pero la matemática te ayuda, a ese nivel tienen que saber matemáticas"[...]

La entrevistada de la Cátedra III, en relación a los recortes de los contenidos, identifica al tiempo como un limitante para poder desarrollar todo aquello que quieren hacer en la cátedra. Comenta que: "hubo un recorte porque perdimos un cuatrimestre con la implementación del plan VI, y eso a la larga se siente y se resiente en la

enseñanza de matemática y física"[...] Por esta razón, agrega que desde la cátedra proponen estrategias didácticas que posibiliten fijar cierta expectativa en los alumnos, respecto a la importancia de la materia en su formación optimizando el poco tiempo disponible, Trae como ejemplos el uso de las geometrías mojadas y jabonosas, que permitirían reconocer determinadas geometrías y a partir de ellas dar forma a las ecuaciones correspondientes y, de este modo, asociar objetos de uso diario al contexto de la materia," matemática aplicada a la práctica" como modalidad de enseñanza. Y a su vez, plantea que en la búsqueda sobre qué priorizar al momento del dictado, tienen siempre presente "que necesita saber el alumno que ingresa a estructuras". Sobre este punto, afirma: "yo, necesito que en estructuras los chicos reconozcan una integral, porque si no, no les puedo explicar inercia, no les puedo explicar esfuerzos internos, todo depende de derivadas e integrales"[...]

La Cátedra IV define su perfil a partir del énfasis en "la importancia de la matemática". Su propuesta buscaría "aggiornarse a la época" refiriendo así a los nuevos tiempos y desafíos que generan los ingresantes en la actualidad a partir del empleo de nuevas tecnologías en la enseñanza. Los cambios y decisiones didácticas dispuestos por la cátedra conciben que:

"en la formación el arquitecto tiene una necesidad de conocer la matemática, no como una cuestión informativa, sino formativa, entonces hacemos una re-significación de los contenidos porque entendemos que tampoco hay que dársela como a un ingeniero, por su incumbencia en la función calculista"[...]

De este modo, pretenden aportar a la necesidad de una matemática propia para la FAU que se diferencia de la que se dicta en ingeniería en cuanto a sus incumbencias en el ejercicio de la profesión. A partir de este designio, realizan en el aula actividades de simulación que les permite ir obteniendo resultados rápidos omitiendo el cálculo con el empleo de simulaciones donde "la idea es que se pueda acceder rápidamente al resultado excluyendo tanto cálculo, que sí sepan cómo se calcularía, pero pueden acceder de forma rápida al resultado"[...]

## **Equipo docente**

La respuesta de los entrevistados de la Cátedra I, en cuanto a la relación entre la trayectoria de los docentes responsables de tomar decisiones sobre los contenidos, la manera en que lo llevan al aula y la formación de estos, fue que “las cátedras se diferencian por la formación de base de los titulares”. De este modo, reconocen una relación directa entre formación académica de titulares y el perfil de cátedra que conducen. Entre las cátedras I y II, identifican acuerdos en cuanto a la visión y encuentran discordancias con las otras dos cátedras (III y IV) al manifestar que “el cálculo nada que ver”, como una particularidad de éstas asociada a la condición de ingenieros de quienes las dirigen. Particularmente, remarcan las discusiones con la Cátedra III generadas en torno a la importancia del cálculo y su aplicación argumentando el “poco uso del mismo”.

Uno de los entrevistados plantea que “al ser yo arquitecto y haberme formado en la facultad, sé que es realmente lo que necesitamos, no para la vida profesional, sino para la vida del estudiante a partir del tercer año”. En este pasaje se evidencia la discusión acerca de la enseñanza enfocada en el cálculo, considerado como objeto de debate entre las cátedras sobre la pertinencia o no del mismo en el armado de un programa unificado. Reconocen que los diferentes posicionamientos se establecen a partir de la formación de base de los titulares, lo que posibilita establecer afinidades entre las distintas cátedras.

Por otra parte, los entrevistados destacan la diversidad docente como un punto fuerte de su propuesta. En la misma, desde sus inicios cuando lograron ser cátedra libre y luego interina, ya se hablaba de la interdisciplinariedad en la conformación de la planta docente. De ahí su conformación por arquitectos, profesores, licenciados, ingenieros, donde se busca tener un abanico de miradas.

Ante esta heterogeneidad surge la pregunta de cuál sería el rol específico del arquitecto en esa diversidad. En línea con lo que propone Miguel Zabalza (2002; p.115) donde afirma que “la profesionalidad docente trasciende los contenidos disciplinares, porque implica un tipo de competencia que tienen que ver con su conversión y manejo como contenidos de aprendizaje”, los entrevistados refieren específicamente a la participación de arquitectos en su equipo de la siguiente manera:

“yo puedo hablar por mí cátedra, te digo, tiene un rol protagónico, soy arquitecto y en este momento soy el titular, y en cuanto a los demás integrantes del equipo, en caso de nuestra cátedra en particular, los arquitectos que participan saben mucha matemática y dan matemáticas en otros espacios, como escuelas secundarias”[...]

Por lo tanto, asignan un rol destacado al arquitecto en la conformación de su equipo docente. Asimismo, los integrantes de la cátedra remarcan la dificultad de conformar un plantel con el 50% de arquitectos, según lo por ellos pretendido, ya que no es fácil encontrar arquitectos que quieran enseñarla. En relación a la diversidad entre los docentes de la cuatro cátedras y las características propias de cada una, afirman, respecto al intercambio entre las mismas, que “el movimiento entre nosotros y a la Cátedra II no tendría dificultades”.

Sobre el rol específico del arquitecto como integrante del equipo docente, se manifiesta nuevamente un contraste con el modelo de enseñanza departamentalizada. Y refiriendo a esto último, los entrevistados relatan cómo fueron cambiando sus miradas acerca de la enseñanza de la materia y traen como ejemplo experiencias de interacción con cátedras de otras universidades del país, indicando que

“en otras provincias, la matemática en la Facultad de arquitectura se cursa junto con otras carreras con el fin de optimizar un presupuesto universitario, entonces no hay una especificidad propia para la carrera de arquitectura”[...]

Sobre este punto comentan como se produjo el cambio de perspectiva:

“cuando yo era estudiante de arquitectura en niveles avanzados, me preguntaba: ¿Por qué no hay 6 materias comunes en distintas carreras?, ¿porque no se cursan de forma centralizada todas las biología, todas las químicas en un solo lugar? ahorraríamos un montón de recursos. Se daría una formación para todas las carreras tipo CBC” [...] Yo te estoy hablando, que era mi pensamiento cuando estaba bien en los niveles superiores como estudiante, en el nivel inferior lo único que me preocupaba, era aprender y zafar, después uno que empieza a abrir su cabeza a pensar distintas cuestiones de la universidad. Yo pensaba eso y lo consideraba como un derroche, un desperdicio del presupuesto. Obviamente, después cuando me recibí e interviene en la cátedra, fui cambiando mi manera de pensar, ahora pienso que hay carreras muy específicas que deben y

necesitan su propia formación, de un campo del conocimiento que no tienen que estar nunca unificado, por qué son como ramas que van para distintos lados y que, si no sabría eso, caeríamos en la matemática de Cámara, que es la que tuve yo, y era la matemática de ingeniería [...] Pero ves ahí yo pensaba, ¿por qué no me mandan a ingeniería a cursar matemática? Y la curso junto con los ingenieros, si era exactamente la misma..., tenía compañeros que tenían ingeniería con el mismo profesor, los mismos apuntes, los mismos libros, el mismo examen, todo. Pues yo considero hoy que eso no es nada válido"[...]

Los entrevistados amplían su argumento sobre lo que ocurre en nuestro país con las cátedras de matemática en las facultades de arquitectura, refiriendo a un encuentro con la Dra. Vera Spinadel. Al respecto, reconocen la existencia de tres cátedras en el año 1989 en la UBA, una dirigida por ella, y las dos restantes, a cargo de una profesora de matemática y de un Licenciado, respectivamente, que “hacían otra matemática totalmente distinta”. Según afirman, “la cátedra de ella era más parecida a nosotros: Matemática aplicada al diseño, también tenían un laboratorio, era un laboratorio de matemática, hacían experiencias de todo tipo, era muy bueno”.

Uno de los entrevistados relata cómo se presentaron a la reunión con Spinadel llevando todas las entregas, mostramos las cosas, y comentan que ella se puso contenta y les dijo:

“bueno, qué bárbaro, ¿cómo hacen para hacer esto?, porque yo ni siquiera acá con otros medios económicos, con otro tipo ya de formación, (porque ellos tienen el CBC, que le dan toda la parte de matemática pura, de repaso del secundario), que tengo más tiempo para explayarme en algo específico “no lo puedo lograr”. ¿Cómo hacen para empezar a trabajar? “[...]

Este fue el primer paso para vincularse con una cátedra de matemática de otra Facultad. Ya trabajando con ellos, participaron junto a Spinadel en una asociación de matemáticos y formaron parte de la comisión directiva; participaron en la gestión y organización de congresos y los encuentros de los matemáticos.

En estos apartados de la entrevista se destaca que un recorrido dentro de la FAU permite establecer la necesidad de una matemática propia para los arquitectos que se diferencie sobre todo de una matemática de ingeniería, reforzando la idea que cuestiona la departamentalización de matemática en la formación del arquitecto de la UNLP.

Los miembros de la Cátedra II reconocen en el armado de los equipos docentes una dificultad con quienes vienen desde ingeniería porque estos últimos:

“piensan que esto es ingeniería y no, o sea, que sea más fácil, o más difícil, “no significa que sea mejor”, entonces vienen con que ingeniería es lo más, y acá es desacertado hablar como en ingeniería”[...]

Aducen además que, en general, los más plásticos para su propuesta son los profesores de matemática, “esos son los que más rápido encuentran el sentido en lo que estamos enseñando”. En cuanto a si los arquitectos que conforman el equipo, tiene una tarea distintiva en el dictado de la materia, les asignan el rol de fijar el rumbo, “es quién sabe qué cosa va a usar en la profesión y en las necesidades que tiene la carrera”. En cuanto a las tareas asignadas en el aula, la particularidad del arquitecto estriba en tener un lenguaje común a los estudiantes, por ejemplo, la enchinchada<sup>22</sup>, como algo propio de la carrera y que permite generar un espacio de discusión y debate que posibilita opinar sobre el trabajo entre pares. Aclaran que: “en nuestra cátedra, ambos roles, tanto los exactos<sup>23</sup> como los arquitectos, son importantes”

En cuanto a la posibilidad de movimiento de docentes entre las cuatro cátedras, destacan su metodología de evaluación permanentemente como una atenuante a considerar en estos movimientos: “cuando diseñamos los trabajos prácticos, sí o sí, tenemos en mente el proceso de evaluación, es el mayor cambio con respecto a mi participación en la Cátedra I de la cual formé parte durante muchos años”. Asimismo, y pese a estas diferencias, reconocen afinidades con la Cátedra I, lo cual habilitaría movimientos entre docentes sin dificultades a diferencia de las otras dos cátedras.

El hecho de que uno de los titulares se desempeña como docente en distintas facultades posibilita preguntar si es posible trasladar matemática de Ingeniería o Exactas a la FAU-UNLP. Ante esto responden:

“De ninguna manera, no se dan las mismas matemáticas en Ingeniería y Exactas que acá, son distintas las maneras de contar, acá es más conceptual [...] en Ingeniería, el programa te pide que sea conceptual y

---

<sup>22</sup> Def. Forma habitual, exposición donde cada estudiante presenta su trabajo al grupo y relata las dificultades encontradas y las decisiones tomadas para su resolución, en tanto el resto de los estudiantes realiza sus comentarios y aportes a partir de sus experiencias personales.

<sup>23</sup> así se refieren a los docentes no arquitectos

analítico, no tienes tiempo de sobra, es todo a las corridas, y en Exactas es mucho más teórico, lo más abstracto en todo [...] en Exactas, no hay matemática aplicada, vos aprendes cosas y después ves para que te sirve, aprendes integrales y no tenes la más mínima idea de para qué te sirve una integral [...] Si bien la matemática es una sola, los contenidos que se dan en cada una de las facultades son específicos y la profundidad de cada uno de ellos varía mucho”[...]

En cuanto a las formas de dar clases, reconocen la importancia del para quién lo das y el quién tienes enfrente. Desde su perspectiva, las maneras no dependen solo del contenido, definiéndose “como una cátedra muy aplicada a la arquitectura”. A su vez reconocen características propias con respecto a otras universidades, por ejemplo, “cuando nos contactamos con la UPC (Universidad Politécnica Cataluña), ellos tienen matemática durísima, pero su perfil era ingenieril”. En tanto en la UNC (Universidad Nacional de Córdoba), aducen el poco tiempo que le asigna esa universidad a las matemáticas en su dictado: “nada más que 6 meses de matemática en arquitectura”, vinculándolo a que su orientación es mucho más histórica. De esta manera, concluyen que “cada facultad va como pre-definiendo el perfil del egresado”.

La entrevistada de la Cátedra III relata que, si bien hay arquitectos en su equipo docente, le hubiera encantado tener un arquitecto en su terna (conformada por profesores titulares y adjunto). Para aquellos que forman parte de su materia, les asigna la tarea de “colaborar y que participen en lo que más les gusta”. Argumenta que, en la interacción con docentes con otra formación, “el arquitecto va a aprender del matemático y físico y el matemático y físico van a aprender de la disciplina y de las experticias que tienen en Arquitectura”.

Por otro lado, destaca el hecho de las cátedras propias de matemática para cada facultad por su rol orientador hacia la propia disciplina. Por otra parte, ve con buenos ojos la rotación entre docentes de distintas cátedras dentro de la FAU-UNLP e incluso, entre docentes de distintas facultades (no necesariamente de arquitectura) para poder compartir la experiencia del “sobre el cómo se da y que aporta”.

Ella concibe a los docentes, no como propiedad de las cátedras, si como parte de un área pero, a su vez, reconoce la dificultad por el hecho de que los docentes se forman en un espacio propio y tal experiencia dificulta el movimiento. En relación con perder un docente comenta:

“Es cierto que uno va formando un docente, se forma también en una cátedra, si bien tiene su crítica y su crítica constructiva, pero uno, lo va formando y lo va este acomodando, también a la propuesta pedagógica [...] Entonces tampoco es fácil aceptar que de un día para otro vos perdés un docente”.

En la misma línea que las otras cátedras, resalta la Importancia de la matemática específica para arquitectos a diferencia de una matemática clásica como se ve en el secundario:

“La matemática y la creatividad, si seguimos viendo la matemática como la veíamos en el secundario, como yo la vi, clásica, en la facultad esa matemática acá no cabe, acá en la FAU, eso es una opinión personal [...] No creo que sea el rol de la matemática en Arquitectura y enseñarles algo nuevo, es enseñarle todo lo que saben, el cómo se usa”.

Por último, los entrevistados de la IV explican que “en nuestra cátedra no tenemos arquitectos porque, no se dio, no hemos encontrado un profesional arquitecto que quiera venir a trabajar con nosotros y que le guste”. Mayormente, su equipo docente está conformado por profesores de matemática: “Somos muchos en sistemas, pero también es porque forma parte de nuestra propuesta, la importancia de las TIC<sup>24</sup>”. Así, reconocer una particularidad en la conformación de su equipo docente, a partir de la importancia en el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación como recursos y herramientas en la enseñanza. Respecto al movimiento entre docentes de diferentes cátedras, sugieren que no sería conveniente.

Por otro lado, afirman que “la pluralidad de cátedra tiene sus ventajas, no sabemos si los estudiantes cuando ingresan, pueden discriminar esa pluralidad”. Sobre las motivaciones de la elección de un estudiante de alguna de las cátedras sostienen que: “hay veces que puede ser que se anote porque se va el amigo o porque recibió un consejo de otra persona, pero la pluralidad tiene una fundamentación en esta facultad tiene una fundamentación histórica que no la hacen en todas”[...]

Por otra parte, reconocen diferencias en cuanto a la forma de enseñanza y las equivalencias con materias entre distintas carreras:

---

<sup>24</sup> Las Tecnologías de la Información y la Comunicación – dentro del ámbito educativo, hacen referencia a las distintas herramientas de trabajo o recursos de tipo informático, digital, audiovisual y multimedial que usan las instituciones y la comunidad educativa en general

“nosotros en otra facultad damos una materia que se llama elemento de matemática para los que estudian en antropología, como para los que tienen el profesorado de biología, más allá de que tengan materias comunes, sus incumbencias son totalmente distintas, sin embargo, se considera que esta materia es homóloga”[...]

En particular en la FAU se expresan distintas versiones en las propuestas de Catedra, “acá esa pluralidad tiene una fundamentación y hay pequeñas distinciones que las habrás podido empezar a evidenciar en algunas entrevistas”[...]

### 3- Un análisis triangulado

La triangulación entre las dos técnicas de recolección de información (el análisis de las propuestas pedagógicas y las entrevistas a los docentes) se realiza en busca de una mayor consistencia de la información, permitiendo una reducción de los sesgos que pueden producir cada uno de los instrumentos de manera independiente, y de poder ofrecer una perspectiva más amplia (Yuni, & Urbano. 2006). Al analizar las distintas propuestas en lo que hace al rol de la matemática en el Plan de estudios es posible reconocer dos orientaciones o extremos entre las cuales ubicar los puntos de vista de cada una de las cátedras. Identificamos dos extremos: uno, orientado hacia materias relacionadas a lo proyectual, dando prevalencia a la geometría y el otro, relacionado con materias vinculadas a aspectos estructurales, con la consecuente priorización del cálculo.<sup>25</sup>

Se intenta mostrar que, según surge del análisis realizado, el posicionamiento de cada cátedra en uno de estos extremos (o en alguna posición intermedia, como veremos) tiene consecuencias no solo en el rol de la matemática en el Plan de estudios, sino también en la selección de contenidos, en la forma de trabajo propuesta en el aula y en la conformación de los equipos docentes. Según este criterio podemos reinterpretar los resultados obtenidos y realizar el cruzamiento entre el análisis documental y lo referido en las entrevistas y, poder así, establecer si es coherente lo escrito con lo conversado.

En lo concerniente al análisis de documentos y las entrevistas realizadas para la cátedra I, se puede establecer una correspondencia entre el discurso escrito y el discurso hablado por los titulares, a partir de reconocer el peso que en ambas fuentes adquiere la geometría como tema prioritario, y del empleo de estrategias de enseñanza con una fuerte impronta hacia lo proyectual. Esto surge a partir del desprendimiento (alejamiento) de una idea tradicional y estructurada (que en la entrevista refieren como propia de las carreras de ingeniería) donde se prioriza el cálculo, y a la geometría no se la tiene en consideración más que para el cumplimiento de un programa de contenidos mínimos.

---

<sup>25</sup> Con proyectual se refiere a las tareas de diseño (crear formas, patrones y estructuras), uso de la geometría para diseñar edificios estéticamente atractivos y funcionalmente eficientes. El término estructural en cambio, apunta a comprender conceptos como la carga, tensión y resistencia de los materiales, para los cuales es necesario manejar nociones básicas del cálculo.

La coherencia también se mantiene en las materias elegidas de los años superiores, como arquitectura e historia, con las cuales se establecen relaciones que obedecen también a la construcción de un perfil de Arquitecto. Por lo antes dicho, esto permite reconocer en la Cátedra I una enseñanza de las matemáticas hacia una formación proyectual. Según el esquema antes planteado, el sentido otorgado por la Cátedra I se ubica en el extremo proyectual o muy cercano al mismo.

En lo que respecta a la Cátedra II, surge la tecnología como una nueva variable de peso tanto en la propuesta escrita como en lo comentado en la entrevista. Desde esta perspectiva, la tecnología es considerada como una herramienta para ser utilizada en los procesos de enseñanza de la matemática aplicada al diseño, orientado a lo proyectual y con aplicación directa en materias troncales como lo es Arquitectura. El hecho de dar prioridad a la tecnología hace que en los fundamentos de la propuesta, la geometría aplicada al diseño no se manifieste con la misma fuerza que en el desarrollo de la entrevista. En este sentido, es notorio el contraste con la Cátedra I, con mayor énfasis en este aspecto en su propuesta.

Aun así, se puede vislumbrar en la Cátedra II un perfil también ligado a lo proyectual, donde la geometría adquiere un carácter de herramienta que posibilita la creación de nuevos diseños. Esto permite ubicar a ambas cátedras (I y II) dentro del extremo orientado hacia lo proyectual, con una fuerte impronta asociada al diseño ya que ambas piensan al cálculo en sus propuestas como algo “no prioritario”. Esta asociación estrecha entre ambas cátedras, se hace explícita por ejemplo en la entrevista realizada a los titulares de la I a partir de la siguiente frase ya citada: “si estuviste en una Cátedra como la I o la II, seguramente que las herramientas que brinda matemática y específicamente geometría las vas a aplicar en el diseño”.

En tanto, para la Cátedra III se puede establecer una igualdad en el peso entre lo que refiere al cálculo, vinculado con lo estructural y el uso de la geometría como herramienta para el diseño. Esto se constata tanto en la propuesta escrita como en la entrevista. En ambos casos son recurrentes las referencias a la geometría como prioritario pero, a la vez, destacan la importancia y el carácter “imprescindible del cálculo” como una herramienta básica fundamental para materias técnicas como estructuras/instalaciones/procesos constructivos y el análisis estructural que posibilita también la concreción de proyectos. De este modo, la geometría pasa de alguna manera a un segundo plano comparado con las cátedras I y II. Por lo tanto,

la cátedra III podría ubicarse en un punto intermedio entre los extremos en el esquema (estructural - diseño - calculo – geometría).

Finalmente, en la Cátedra IV el cálculo tiene mayor peso que en las otras cátedras. Esto se puede interpretar a partir de las consideraciones que realizan sobre su aporte como una apoyatura para comprender y manejar conceptualmente las acciones estructurales vinculadas con la Arquitectura, complementando con criterio científico la intuición para el diseño. Para esto realizan una reinterpretación de los contenidos de matemáticas con el sentido formar a los estudiantes de arquitectura en una matemática que posibilite intervenir en los cálculos estructurales. Esto permite definir un perfil de cátedra que se ubica en un extremo hacia el cálculo- estructura.

### Reflexiones finales

En este trabajo fueron indagados los sentidos que los responsables de cada una de las cátedras de Elementos de Matemática le dan a la enseñanza de esta asignatura básica en la formación de los arquitectos egresados de la FAU-UNLP. El interrogante que estructuró la investigación apuntó a develar el “para qué” de la Matemática en una carrera como arquitectura que no establece su principal centro de interés en esta disciplina. Para el abordaje de esta problemática se observó e interpretó las propuestas pedagógicas de las cuatro cátedras, apelándose a dos tipos de fuentes de información: los planes de estudio y entrevistas a los docentes responsables de las materias.

Los resultados de la investigación permiten afirmar que todas las cátedras acuerdan en considerar la Matemática como necesaria para la formación básica del arquitecto, si bien le atribuyen sentidos disímiles según la perspectiva de cada una de ellas. En lo que refiere a la forma en la que articulan estas asignaturas introductorias y las de años superiores, todas las cátedras coinciden en asignarle un rol de materia básica, necesaria e indispensable en la formación, es decir, de carácter propedéutico, aunque aparecen ciertas diferencias respecto a qué tipo de conocimiento elemental para qué tipo de materias de años superiores. Es en este punto donde se expresan los sentidos en la relación que establecen con materias de otros años, ya sea con materias técnicas (como estructuras), o con materias de diseño como Arquitectura.

Respecto al impacto de la materia en el perfil profesional del arquitecto, todas las cátedras acuerdan en su aporte como un lenguaje común compartido con otros

actores que participan en la construcción. Sin embargo, continúan las diferencias entre las cátedras que tienden a hacia un empleo en la actividad profesional a través de la geometría como herramienta en el proceso creativo y dando un cierto orden al diseño y, aquellas que consideran que la matemática permite reconocer cuestiones estructurales que son inherentes a la intervención de ingenieros en la obra. No representa la misma labor planificar una matemática para articular con las materias donde se enseña a proyectar o con las materias “técnicas” como instalaciones, estructuras u otras similares.

En cuanto a la didáctica, no existen discrepancias en torno a la necesaria inclusión de la geometría en los contenidos de la materia. No obstante, las distintas cátedras debaten entre sí la pertinencia o no del cálculo en los contenidos involucrados en su propuesta de enseñanza. El completo acuerdo sobre la importancia del uso de la geometría en el diseño se diluye al momento de considerar la utilización del cálculo en cuestiones estructurales y sus posibles aportes al diseño.

En cuanto al equipo docente, la participación o no de arquitectos es otro de los factores que permite visibilizar de alguna manera el sentido otorgado a la materia. Las cátedras que resaltan la importancia de este perfil docente, le otorgan un rol protagónico, ya que su presencia contribuye a encontrar un cierto sentido a una materia básica a partir del empleo de un tipo de vocabulario específico, las formas de presentación de trabajos en enchinchada<sup>26</sup> y de ejemplos de uso habitual en el recorrido como estudiante y en el ejercicio de la profesión. A su vez, a partir de la dificultad en encontrar docentes arquitectos, queda en evidencia la poca simpatía de estos para desempeñarse como profesores de matemática. De algún modo, este aspecto visibiliza un sentido de la misma, tal como se refleja en los planteos de los entrevistados del “no gusto de la materia por parte del estudiantado en su formación”. En el abordaje histórico de las entrevistas y su posterior análisis, quedaron de manifiesto diferencias relacionadas con cuestiones vinculadas a la pertenencia o no a la institución. En aquellas cátedras donde sus titulares son egresados de la Facultad se expresa una vinculación, apropiación y grado de conocimiento del recorrido formativo presente en la carrera que permitiría una idea más genuina del sentido de la matemática en el plan y también en la actividad profesional. Por lo tanto,

---

<sup>26</sup> Refiere a una modalidad de exposición tradicional de las disciplinas de diseño, que enfatiza la importancia de la puesta en común de los trabajos de los alumnos.

a la filiación institucional se le sumaría el plus de un ejercicio real de la profesión más allá de la docencia.

Otro aspecto del análisis histórico que se visibiliza con notoriedad en la conformación del Equipo docente de la Cátedra I, permite captar algún tipo de sentido que se vincula con la finalidad de la materia. Aquí cabe distinguir si fue concebida desde su inicio como una matemática propia para la carrera de arquitectura o si se podría dar de la misma manera, por ejemplo, en la formación de un ingeniero. En el caso analizado, las cuatro cátedras pensaron una matemática específica para arquitectura.

Esta cuestión, en algún punto pone en tensión los modelos departamentalizados presentes en otras facultades con el modelo de libre elección de cátedras propuesto en la FAU. Este último posibilita elegir entre múltiples recorridos pero siempre cursando Matemática específicas para arquitectos. En este sentido, cabe resaltar que, pese a todas las diferencias en la concepción en cuanto al tipo de rol como materia básica en arquitectura, todas las cátedras suscriben una mirada en la que la manera y modos en los que se presentan sus contenidos no cuadrarían nunca en la enseñanza de matemática básica de otras carreras como, por ejemplo, ingeniería, física, química, o incluso economía.

Por lo tanto, más allá de la asignatura que se trate, importan los sentidos en contexto que los docentes le pueden dar al contenido, es decir es matemática para arquitectura y no solo matemática.

Por último, cabe hacer una breve reflexión sobre la metodología empleada. Considerando ambas técnicas de recolección de información, las entrevistas permitieron una mejor captación de los sentidos para las categorías de análisis abordadas. A diferencia de las propuestas pedagógicas, que presentan una información estructurada, consciente y formal, las entrevistas habilitaron diálogos amenos y desestructurados que hicieron posible una mejor indagación de aspectos no siempre explícitos y muchas veces ocultos que suelen ser los más sustanciosos para visibilizar sentidos.

## Bibliografía

- Albert, J. A., & García, M. D. (2005). Desarrollos matemáticos en Arquitectura. <http://funes.uniandes.edu.co/5942/1/AlbertDesarrollosAlme2005.pdf>
- Abate, S. M. (2015). Notas sobre el currículum universitario, prácticas profesionales y saberes en uso. *Trayectorias Universitarias*, 1(1). Obtenido de <https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/2307>
- Azcona, M., Manzini, F., & Dorati, J. (2013). Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación. Aplicación a la investigación en psicología. cuarto congreso internacional de investigación de la facultad de Psicología de la Universidad Nacional de la Plata, (págs. 67-76). La Plata.
- Camarena Gallardo, P. (2008). La Matemática en el Contexto de las Ciencias. *Memorias del III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas*.
- Camarena Gallardo, Patricia. Teoría de la matemática en el contexto de las ciencias / Patricia Camarena Gallardo ; editado por Nori Esther Cheeín ; Marys Margarita Arlettaz. - 1a ed. -Santiago del Estero : EDUNSE, 2021. Libro digital, PDF - (Ciencia y técnica)
- Coscarelli, M. (2017). SEMINARIO: Desarrollo e Innovación Curricular segundo semestre. *Especialización en docencia universitaria UNLP*.
- Crespo, M., González, M. d., & Sanabria, K. (2016). La contribución de la matemática a la formación socio-humanista de los futuros arquitectos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, 351-360.
- Crespo, M., Sanabria, K., & Guerra, C. (2012). Matemática Para Arquitectos: convergencias Conceptuales y Experiencias Pedagógicas Integradas Con Expresión Gráfica. *Arquitectura y Urbanismo XXXIII*, (3) 113-121.
- De Alba, A. (1991). *Curriculum: mitos y perspectivas*. México. UNAM.
- De Alba, P. (1995). *CURRICULUM: crisis, mitos y perspectivas*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Enrich, C. C. (2015). "Propuesta pedagógica concurso de cátedra 2015 Enrich + Creus + Carnicero." *FAU UNLP, 2015*. Obtenido de Propuesta pedagógica: Matemática TV2 (unlp.edu.ar).

- Estany, A. (2013). La arquitectura, ¿una ciencia de diseño?: factores científicos, cognitivos y sociales. *Arquitectonics: Mind, Land & Society*, (25), 43-61.
- Estrategias de articulación e integración de conocimientos en la FAU. Experiencias al 2013. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49223/Documento\\_completo\\_.pdf-PDFA.pdf?sequence=3](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49223/Documento_completo_.pdf-PDFA.pdf?sequence=3)
- FAU.UNLP. (s.f.). Obtenido de; <https://www.fau.unlp.edu.ar/contenidos/estudiantes/informacion-academica-y-de-posgrado/plan-de-estudios/>
- Feldman, D. (2015). Para definir el contenido: notas y variaciones sobre el tema en la universidad. *Trayectorias universitarias*, 1(1). Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/48979>
- Gallart, M. (1993). "La integración de métodos y la metodología cualitativa. Una reflexión desde la práctica de la investigación. *Forni, Gallart y Gialdino (comp.): Métodos cualitativos II. La práctica de la investigación.*
- Guevara Álvarez, O. (2013). Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula. Universitat Autònoma de Barcelona
- Giordano, C. M. (2017). Enseñar y aprender ciencias exactas y naturales en la Universidad: resignificando sentidos y prácticas. Editorial #5. *Trayectorias Universitarias*, 3(5), 1-2. Obtenido de <https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/4317>
- Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. (2012). Metodología de las Ciencias Sociales. *CENGAGE Learning.*
- Monje Álvarez, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. *Programa de comunicación social y periodismo. Neiva Colombia.*
- Puiggrós, A. (1995). *Volver a Educar: el desafío de la enseñanza argentina a finales del siglo XX.* Ariel.
- Monroy-Pérez, F. (1989). Matemáticas para el diseño. Introducción a la teoría de la simetría. Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco..
- Ramírez, S. M. y Mancini, V. (2017). Reflexiones acerca de algunas consideraciones para el diseño de propuestas didácticas en ciencias exactas y naturales en el nivel universitario. *Trayectorias Universitarias*, 3(5), 11-20. Obtenido de

<https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/4310>

Sanjurjo, L. (2017). La formación en las prácticas profesionales en debate. *Revista del Cisen Tramas/Maepova*, 5 (2), 119-130.

Serres Voisin, Yolanda, González Yusti, Gabbriella, Cadiz, Rafael, & Torres, Carlos. (2012). Educación matemática para ingeniería y arquitectura: aplicaciones de la matemática en el contexto de las ciencias. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 27(3), 021-028. Recuperado en 12 de noviembre de 2023, de;  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S079840652012000300003&lng=es&Ing=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079840652012000300003&lng=es&Ing=es).

Tadeu de Silva, T. (1999). *Documentos de identidad. Una introducción a las teorías del currículo*. Belo Horizonte: Autêntica.

Vasilachis de Gilardino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.

Zabarza, M. (2002). *La enseñanza universitaria: el escenario y sus protagonistas*. (vol 1. Cap 3. pág 115). Narcea Ediciones.

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2006). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Editorial Brujas.

Yuni, José Alberto *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación / José Alberto Yuni y Claudio Ariel Urbano*. - 1a ed. - Córdoba : Brujas, 2014.

Propuestas pedagógicas:

Cat I <http://bdzalba.fau.unlp.edu.ar/greenstone/collect/enseanza/index/assoc/prp00027.dir/doc.pdf>

Cat II <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2019/02/anexo-5.pdf>

Cat III <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2019/02/doc-1-2.pdf>

-Cat IV <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2019/02/doc-6.pdf>