



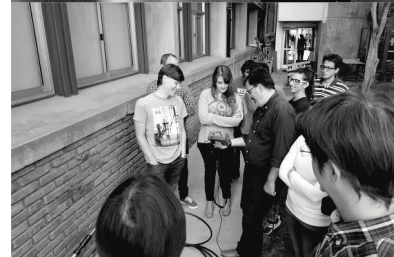
ENSEÑANZA DE LAS INSTALACIONES EN ARQUITECTURA

UNLP, UNC Y UNL como casos de
estudio en sus diseños curriculares
vigentes

Tesis doctoral

Esp. Arq. Rodolfo Bellot

2025





UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA,
DISEÑO Y URBANISMO
[Doctorado en Arquitectura](#)

ENSEÑANZA DE LAS INSTALACIONES EN ARQUITECTURA

UNLP, UNC Y UNL como casos de
estudio en sus diseños curriculares
vigentes

**Tesis para la obtención del Grado Académico
de Doctor en Arquitectura**

[Autor:](#) Esp. Arq. Rodolfo Bellot
[Director:](#) Dr. Arq. Diego Fiscarelli
[Co-Directora:](#) Dra. Arq. María Laura Tarchini
[Año:](#) 2025

La oficina técnica

El ocaso de los años setenta evoca en mi memoria imágenes construidas por retazos de fotografías y relatos familiares que me transportan sin esfuerzo a la oficina de mi padre. Lo visualizo inmerso en su labor, inclinado sobre el tablero de dibujo, mientras dedica horas a trazar líneas con una enigmática regla, con la cual cualquier contacto me estaba vedado. Poco después, aquel elemento adquiriría un nombre en mi incipiente léxico: tecnógrafo.

Con el advenimiento de los años ochenta, la nitidez de esos recuerdos se acentúa y permanece inalterable. En medio de la imponente presencia de aquellos tableros, mi atención infantil era capturada por un armario. Una suerte de cofre que celosamente custodiaba un universo de instrumentos. Lápices de toda índole, plantillas, escuadras, reglas, escalímetros y juegos de puntas de tinta, comúnmente denominados Rotring por su marca icónica, yacían resguardados en su interior.

La posibilidad de acercarme a ellos, de observar la precisión con la que grababan líneas sobre un plano, se convertía en un acto mágico, una verdadera revelación. Era contemplar e imaginar el anteproyecto de mi futuro. Fue en ese instante, en esa epifanía, cuando la certeza sobre mi camino profesional se manifestó con una claridad inquebrantable.

En ese recinto, también conservo el recuerdo vívido de los colegas de mi padre, profesionales que conformaban aquel equipo y que, años más tarde, se convertirían en mis maestros. Más de una vez, como en un sueño recurrente, me hallé recostado sobre esas maderas, componiendo lo que para mi mente era una auténtica obra.

Así transcurrieron incontables tableros y desfilaron numerosos maestros. Sin embargo, fue en aquella oficina técnica, la de mi infancia, donde la vocación se reveló con absoluta certidumbre.



La Oficina Técnica. Fuente: Fotografía de Ricardo Clemente Bellot. 1981

Agradecimientos

Agradezco a la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral (FADU-UNL) la exhaustiva formación académica recibida y la invaluable oportunidad de cursar el Doctorado en Arquitectura. Este programa doctoral ha sido el medio idóneo para canalizar mi aspiración de perfeccionamiento en el ámbito de la docencia, una vocación que ejerzo con profunda pasión y dedicación.

Extiendo mi gratitud a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), institución que me confirió dos títulos de profesor y donde tuve la oportunidad de conocer a la mayoría de mis maestros en mi trayectoria docente. Asimismo, expreso mi reconocimiento a la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario (FAPyD-UNR), a la que considero mi segundo hogar, por haberme otorgado los títulos de Especialista en Higiene y Seguridad en Obras de Arquitectura y Especialista en Salud y Seguridad en el Proyecto y Construcción de Edificios. Finalmente, mi sincero agradecimiento al arquitecto Oscar Suarez por haberme brindado la oportunidad de ser su alumno y por haberme provisto de las herramientas esenciales para reflexionar críticamente sobre mi profesión.

Deseo expresar mi especial gratitud a Diego, mi director, por su constante dedicación con este trabajo y por su atención hacia mi persona. Él es parte de mi familia, habiéndome enseñado que la arquitectura es, ante todo, una disciplina humana. Agradezco sus observaciones precisas, el extenso tiempo dedicado y la generosidad de abrirme las puertas de su hogar en numerosas ocasiones.

Asimismo, extiendo mi agradecimiento a María Laura, mi codirectora, por su invaluable apoyo a lo largo de este trayecto y por su disposición para atender mis consultas e inquietudes. Destaco, además, la oportunidad de compartir el espacio del Laboratorio de Técnicas y Materiales (LATMAT-FADU-UNL), desde donde se canalizaron diversas líneas de trabajo que nutrieron la presente investigación.

Agradezco también al equipo de cátedra de Instalaciones de la FADU-UNL. El apoyo que me brindan es fundamental para mi labor como profesor, valoro profundamente compartir con ellos el trabajo, las preocupaciones y las alegrías.

Un agradecimiento especial a la cátedra de Instalaciones Rodríguez (FADU-UNL), la cátedra Maristany de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba (FAUD-UNC) y la cátedra Lloberas - Toigo - Lombardi (L+T+L) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata (FAU-UNLP). Todas ellas me abrieron sus puertas permitiéndome llevar adelante el proceso de investigación para esta tesis. Su disposición para sugerir puntos de vista, facilitar entrevistas y ofrecer perspectivas diversas enriqueció enormemente mi trabajo. Agradezco profundamente su calidez humana y su inagotable generosidad.

Quiero agradecer especialmente a Pier Georgio Rizzi, maestro que me transmitió el amor por las instalaciones. De igual manera, a los profesores de la ENET N° 1 y de la FADU-UNL, a quienes, aunque imposible nombrar individualmente, les expreso mi aprecio por haber compartido conocimientos, haber fomentado el debate, impulsado el

aprendizaje y por su constante presencia. Ellos saben el valor que cada uno tiene para mí.

Del mismo modo, agradezco a todos los colegas del campo que generosamente dedicaron su tiempo para responder mis preguntas y que, desde su pasión por la disciplina, siempre me alentaron. Su apoyo me ayudó a comprender que este camino es una elección que solo puede transitarse desde el más firme compromiso y dedicación.

Agradezco profundamente a mis alumnos, quienes hacen posible el privilegio de acompañarlos en este camino de aprendizaje mutuo. Su curiosidad y su constante deseo de superación reafirman diariamente mi vocación.

A María Claudia, mi socia y amiga, con quien hace más de 20 años compartimos un mismo camino y de quien aprendo todos los días nuevas maneras de pensar la profesión.

Mi gratitud a Victoria, Melina, Sebastian y Lucas por su incansable apoyo durante este proceso. Su acompañamiento afianzó un vínculo maravilloso donde cada dificultad se transformó en un desafío para crecer.

Finalmente, mi más profundo agradecimiento a mi familia, a mis hijos Anna Karenina, Bautista y Matías, a mi esposa y compañera de vida Ileana, a mi madre y hermana. Ellos representan un apoyo constante e inquebrantable, brindándome el sostén cotidiano del hogar que es fundamental para mi desarrollo. Gracias otra vez por compartir mi vida.

Índice de Contenidos

La oficina técnica.....	5
Agradecimientos.....	6
Índice.....	8
Resumen Abstract.....	12
Introducción - Alcances y fundamentos de la investigación.....	14
Tema.....	15
Justificación Fundamentación.....	17
Proyecto e instalaciones versus el proyecto de las instalaciones.....	18
Entre saberes y competencias.....	20
Estado de la cuestión.....	22
Enseñanza de la arquitectura y formación en pesamiento proyectual.....	22
Enseñanza de la tecnología e instalaciones desde la especificidad tecnico-proyectual.....	27
Investigaciones vinculadas con la construcción de conocimiento disciplinar.....	31
Aportes de las ciencias de la educación a la enseñanza, la didáctica y las prácticas pedagógicas.....	33
Construcción del problema de conocimiento.....	37
Hipótesis de trabajo.....	38
Objetivos.....	38
General.....	38
Específico.....	38
Capítulo I - Instrumentos teóricos, metodológicos y contextuales..	39
Marco teórico.....	40
Sobre corrientes y teorías pedagógicas.....	40
Aproximaciones al campo general de la enseñanza.....	48
Didáctica y curriculum.....	49
Selección y organización de contenidos.....	50
Enseñanza de las disciplinas proyectuales.....	52
a) Epistemología de la enseñanza proyectual.....	52
b) Enseñanza de la arquitectura. Evolución y puntos de inflexión.....	55
b.1) La escuela de la Bauhaus.....	57
b.2) Tecnologías digitales.....	59

c) Una didáctica para la arquitectura.....	60
c.1) El proceso proyectual.....	62
c.2) El docente en arquitectura.....	63
c.3) El alumno en arquitectura.....	64
(Re) construyendo el triángulo del sistema didáctico.....	65
d) El taller en arquitectura.....	68
d.1) El aprender haciendo.....	69
d.2) La metodología participativa.....	70
d.3) La pedagogía de la pregunta.....	70
d.4) La tendencia al enfoque interdisciplinario y sistémico.....	70
d.5) La realización de una tarea común para establecer la relación docente-alumno.....	71
d.6) El carácter globalizante y de integración en las prácticas.....	71
d.7) El trabajo grupal.....	71
d.8) La pertinencia de integrar docencia-investigación-práctica en un mismo proceso.....	72
Marco metodológico.....	74
Diseño de la metodología.....	74
Tipo de investigación.....	75
El marco de actuación: caracterización del proyecto.....	77
La observación.....	79
Estrategias didácticas de la propia disciplina.....	81
Marco institucional.....	87
Currícula FADU-UNL.....	88
Currícula FAUD-UNC.....	88
Currícula FAU-UNLP.....	89
 Capítulo II - Entre la positividad tecnológica y la subjetividad del proyecto.....	 90
El arte y la técnica.....	91
Los cimientos de una relación intrincada.....	91
Acercando la lente: una historiografía abierta.....	94
Un futuro presente.....	99
Las instalaciones en el proyecto de arquitectura.....	101
Definiciones.....	101
Historia de una antigua relación.....	101
Donde la alquimia tecnológica encuentra el proyecto.....	103
a) Etapa previa a la plena mecanización.....	105
b) Etapa de plena mecanización.....	109

c) Segunda era de la maquina.....	111
d) La crisis energética y el giro en la mecaniza- ción.....	115

Capitulo III - La enseñanza de las instalaciones en Arquitectura en nuestro país: entre la herencia academicista y la integración disciplinar.....	120
Modelos de formación.....	121
Primer momento: las instalaciones en torno de la técnica, el confort y la salubridad.....	122
Segundo momento: la consolidación de las instalaciones en el área disciplinar.....	129
Tercer momento: la edad dorada.....	134
Cuarto momento: una renovada oportunidad entre la continuidad y la ruptura.....	140
 Capitulo IV - Análisis de casos.....	 143
Introducción.....	144
Caso 1: Taller vertical de instalaciones – FADU–UNL.....	145
Presentación etnográfica de la cátedra.....	145
Observación de la clase-taller.....	147
Descripción e interpretación del caso.....	148
La clase del profesor titular.....	148
La clase del profesor auxiliar.....	156
Las prácticas de taller, visita a la comisión de un JTP.....	161
Aspectos a destacar del primer caso observado.....	164
Caso 2: Cátedra de instalaciones IIB – FAUD –UNC.....	165
Presentación etnográfica de la cátedra.....	165
Observación de la clase-taller.....	167
Descripción e interpretación del caso.....	168
La clase del profesor titular.....	168
Las prácticas de taller, visita a distintas comisiones.....	181
Aspectos a destacar del segundo caso observado.....	184
Caso 3: Taller Vertical de instalaciones I y II – FAU–UNLP.....	185
Presentación etnográfica de la cátedra.....	185
Observación de la clase-taller.....	187
Descripción e interpretación del caso.....	188
La clase del profesor titular.....	188
Las prácticas del taller.....	200

Aspectos a destacar del tercer caso observado.....	204
Capitulo V - Pautas para la enseñanza en instalaciones.....	206
La formación actual en Instalaciones.....	207
Gradualidad y complejidad en la enseñanza de las instalaciones.....	208
La relación teoría y práctica.....	209
Situaciones problemáticas.....	210
Pautas propositivas para una renovada enseñanza en instalaciones.....	213
Primera pauta: Participación del conocimiento disciplinar específico.....	213
Segunda pauta: Favorecimiento en las habilidades de integración.....	216
Tercera pauta: Estimulación en recursos de comunicación.....	221
Cuarta pauta: Observación de destrezas pedagógicas/docentes.....	224
Conclusiones - Aportes y resultados de la investigación.....	227
Consideraciones finales.....	228
Los alcances y fundamentos de la investigación.....	229
La elaboración de un marco teórico: educación, arquitectura y práctica proyectual como productora de conocimiento.....	230
La construcción de un instrumento metodológico: vínculo entre la enseñanza de las instalaciones y el proyecto.....	233
La conexión entre arte y técnica como vínculo dialéctico.....	234
Los modelos y momentos que definieron la enseñanza de las instalaciones en la carrera de arquitectura en Argentina.....	236
Sobre los casos de estudio.....	240
Las pautas propositivas para una enseñanza actual de las instalaciones.....	243
Bibliografía.....	246
Arquitectura.....	247
Educación y sociales.....	259
Legales.....	266
Anexo.....	Adj.

Resumen

El interrogante acerca del modo en que la enseñanza de las instalaciones se asocia al pensamiento proyectual, remite al carácter en que se forman los profesionales en los ámbitos académicos, en tanto llevan la responsabilidad de transformar y accionar sobre el medio.

Desde la relación instalaciones-proyecto se fundamenta el tema. En este sentido, se logró advertir un área de vacancia y el foco de la investigación se centra en la forma en que se enseñan las instalaciones en la carrera Arquitectura en distintas universidades de Argentina, ya que se advierte que la integración entre instalaciones y proyecto no se realiza de forma completa. Por ello, el objetivo del presente trabajo es realizar una contribución al conocimiento desde una didáctica que posibilite la necesaria contextualización de los conocimientos técnicos respecto al proyecto.

Asimismo, se pretende investigar y entender las diferentes propuestas vigentes relativas a la enseñanza de las instalaciones en tres universidades del país. A través de la descripción y análisis de estos tres casos se busca brindar un aporte a las didácticas de la disciplina desde el propio campo.

Dado que la enseñanza de los procesos proyectuales corresponde a las ciencias del diseño, se plantea como estrategia teórica un marco general en correspondencia con las ciencias de la educación y otro particular que supone revisar las disciplinas proyectuales desde su propia episteme.

La metodología implementada parte de una investigación de tipo descriptiva. A partir del diseño de una matriz se valoran dimensiones y variables que permiten reconocer aspectos cualitativos y, en menor medida, cuantitativos, sobre los modos de enseñar las instalaciones y los momentos donde convergen con el proyecto. Este abordaje permitió identificar los puntos de convergencia y articulación entre instalaciones y proyecto

Finalmente, como resultado de la de la investigación, se proponen pautas de enseñanza de las instalaciones con el objeto de producir un aporte disciplinar.

Abstract

The question of how the teaching of building installations relates to project thinking stems from the character of professional formation in academic settings, as these professionals bear the responsibility of transforming and acting upon the environment.

The research's focus is grounded in the installations-project relationship. In this regard, we identified a gap in knowledge, and the investigation centers on how installations are taught in Architecture programs across various universities in Argentina. This is because a complete integration between installations and project is often lacking. Therefore, the aim of this work is to contribute to knowledge by proposing a didactic approach that enables the necessary contextualization of technical knowledge concerning the architectural project.

Furthermore, this study seeks to investigate and understand the various current approaches to teaching installations in three universities in Argentina. Through the description and analysis of these three cases, it aims to provide a contribution to the didactics of the discipline from its own field.

Given that the teaching of design processes falls within the design sciences, the theoretical strategy proposed includes a general framework aligned with the sciences of education and a particular one that involves reviewing design disciplines from their own episteme.

The methodology implemented is based on descriptive research. By designing a matrix, dimensions and variables are evaluated, allowing for the identification of qualitative, and to a lesser extent quantitative, aspects regarding the ways installations are taught and the moments when they converge with the project. This approach allowed for the identification of convergence and articulation points between installations and project.

Finally, as a result of the research, guidelines for teaching installations are proposed with the aim of making a disciplinary contribution.

Introducción

Alcances y fundamentos de la investigación

Necesitamos saber qué estamos haciendo, y como profesión, la educación en arquitectura necesita conocimiento propio, en lo posible de carácter autocrítico.

Teymur, 2011, p.10

Tema

Tombesi, al escribir el capítulo introductorio del libro *Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos* de Martín-Gómez (2017), habla sobre lograr la adecuación al propósito, haciendo clara referencia a la necesidad de concebir en el proyecto la integración de los espacios con los sistemas de apoyo técnico. Al respecto pronuncia:

Para el buen observador, la historia de la arquitectura está cuajada de síntesis poéticas de tal adecuación recíproca, por ejemplo, el caso de Le Corbusier: ¿qué puede decirse de las chimeneas de ventilación en la cubierta de Unité d'Habitation en Marsella? ¿Aúllan alusiones esculturales al sueño transatlántico o son salidas ascendentes convencionales para el flujo de aire de los espacios residenciales inferiores? (Tombesi, 2017, p. 4).



Figura 1.Int. Chimenea de ventilación de la Unité de Marsella. Le Corbusier 1952. Fuente: Martín-Gómez (2017).

De este modo, se parte del supuesto que el proyecto de las instalaciones no debe considerarse como meras tuberías por las que circulan fluidos, sino como un sistema que forma parte de otro mayor y, a su vez permite el acondicionamiento, la transferencia de energías y seguridad, fusionándose en el diseño de toda la obra. En tal sentido, se entiende por instalaciones a todo aquello que complementa –o suplementa– a los sistemas pasivos. Por lo tanto, las instalaciones abarcan desde los vitales servicios de recursos, las indispensables prestaciones mecánicas de suministros, los elementos tecnológicos y supra-tecnológicos y todos aquellos que permiten al hombre habitar un espacio que no sería posible solamente con los elementos físicos de la estructura, el cerramiento o la adecuación natural. “Sin instalaciones, la mayor parte de los edificios contemporáneos

no cumplen la utilitas vitruviana del siglo XXI” (Martín-Gómez, 2006, p. 4).

En el marco de la teoría arquitectónica contemporánea, Koolhaas (1992) sostuvo que, dentro de cada proyecto, el concepto de las instalaciones en su conjunto es tan relevante como la estructura. También le resultó llamativo que, en muchos casos, esta parte indispensable de la obra no es susceptible al pensamiento arquitectónico: “esto no son especulaciones: es como tener que aceptar que entre un 30 y 40 por ciento del edificio se escape a tu competencia” (p.13).

En concordancia con lo mencionado, Romano (2015) considera a las instalaciones como parte del proyecto arquitectónico y, en efecto, susceptible del proceso que describe el pensamiento proyectual. Por este motivo, se aguarda que la temática de las instalaciones se aborde desde conceptos amplios e inclusivos. Entre ellos pueden mencionarse los siguientes: seguridad, eficiencia y acondicionamiento (que contempla lo natural y lo artificial). En este punto, resulta pertinente aclarar que desde la currícula superior se requiere que la asignatura Instalaciones se lleve a cabo dentro de un contexto de cuestiones energéticas y ambientales.

Al considerar lo expuesto sobre el lugar de las instalaciones en el proyecto y las obras de arquitectura, el tema de esta tesis refiere a la enseñanza de las instalaciones en el marco de la complejidad del proceso proyectual y en su valor formativo. Tal elección se originó por diversos motivos, entre ellos: la experiencia como docente titular ordinario en tres asignaturas de la FADU-UNL; como profesor titular de una cátedra por ante el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad Regional Santa Fe UTN; como egresado de dos carreras de especialización por ante la FAPyD-UNR; junto a la realización de dos profesorados en el Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico UTN, uno en Disciplinas Industriales y otro en Docencia Superior.

No obstante, es a partir del análisis y la reflexión como docente de la asignatura Instalaciones que se procura abordar su enseñanza y comprender con mayores precisiones su significación en la cultura docente. Todo ello con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y tributando, de ese modo, al conocimiento disciplinar.

En este sentido, con foco en la formación de grado del arquitecto, se pretende aportar con la identificación y formulación de didácticas de la disciplina (Astolfi, 2001), configuraciones didácticas (Litwin, 1997) o didácticas específicas (Camilloni, 2008) desde un análisis que reconozca las instalaciones en la articulación de las distintas dimensiones (Sarquis, 2007), rubros noemáticos (Breyer, 2007) y lógicas (Doberti, 2006) que convergen en la praxis arquitectónica y contribuyan con la comprensión compleja del proyecto. En forma equivalente, la asignatura en cuestión pretende interpelar la integralidad de las áreas que constituyen la currícula.

Justificación | Fundamentación

Según Rodríguez, Fiscarelli y Fernández (2022) la enseñanza y aprendizaje por medio del proyecto, en tanto recurso de integración, conjuntamente con el taller, como modalidad pedagógica privilegiada, se caracterizan por operar en una lógica diferente al de la ciencia positiva. En adición, Ledesma (2005), Doberti (2008), Fernández (2013) y Romano (2015) sostienen que se destaca como propuesta que reconoce sus fronteras en una epistemología propia, la del diseño.

En ese sentido, para fundamentar la investigación y construir el objeto de estudio se parte de un concepto expuesto por Sarquis (2007), Romano (2015), Ynoub (2019) y Cravino (2020), entre otros, quienes señalan que, en el marco de las Ciencias del Diseño, la enseñanza de los procesos proyectuales promueve la producción de un conocimiento particular que puede definirse como *conocimiento proyectual*.

Sin embargo, en perspectiva histórica, esto se expuso como resultado de un proceso y no como una premisa. Conforme a la definición presentada por Bonta (1979), la educación en general y la enseñanza de la arquitectura en particular atravesaron numerosos senderos y modificaciones a lo largo de la historia. En este sentido, se pasó de la enseñanza academicista a la pragmática y luego le sucedió la sistematización¹. Ya a finales de los '70 el autor afirmaba que, en relación con la arquitectura, la concepción lineal y tradicional de enseñanza-aprendizaje o transmisión-observación, resultaba limitante. Por este motivo, visualizaba modelos educativos orientados a sistemas activos e interactivos, en tanto posibilitan destrezas alternativas para el aprendizaje.

En el marco de las investigaciones vinculantes Romano (2015) explica que los procesos pedagógicos de la enseñanza del proyecto arquitectónico tienen lugar fundamentalmente en el taller: “toda la actividad de enseñanza y aprendizaje en las correcciones del proyecto tiene lugar en el contexto del taller o bajo su influencia” (p. 95). Es decir que el taller resulta por naturaleza el espacio activo e interactivo propio en la enseñanza y producción disciplinar. Al respecto, la Resolución N° 498/06² del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT) de la República Argentina, expresa que:

El taller es un espacio de producción y de reflexión permanente, no solo sobre el propio producido sino también sobre la disciplina y el trabajo profesional en sentido amplio. Su rol esencial es producir, a partir del proyecto, la síntesis de los conocimientos que adquiere el alumno (R. M. N° 498/06 MECyT, Anexo III)³.

1 Para el autor, “los estudios de sistematización del diseño brindan por primera vez una alternativa razonable entre la Academia y el Taller” (Bonta, 1979, p. 52). La acción docente tiene por objeto que los alumnos internalicen los procesos (cajas transparentes), para luego con la experiencia internalizar el pensamiento (caja negra).

2 MECyT – Res. 498/06 – Argentina.. Publicado en el boletín oficial el 18/05/06 y vigente hasta el año 2023, fecha en la cual la Resolución 2501/23 del Ministerio de Educación, modifica varios de sus artículos y anexos. La norma establece no sólo los contenidos curriculares básicos, sino también los criterios de intensidad de la formación, la carga horaria mínima y los estándares para la acreditación de las carreras de Arquitectura.

3 La cita corresponde a la versión original de la Res. 498/06.

Se podría afirmar entonces que la práctica del taller junto al carácter proyectual de la arquitectura encuentran en esa modalidad un campo de acción para sus didácticas. Ahora bien, los talleres como modalidad pedagógica en el marco de las organizaciones curriculares no solo se utilizan en la asignatura Taller de Proyecto, sino también en otras que recurren a este como forma de producción y reflexión permanente. Esta asignatura se consolida como un eje vertebral donde el alumno articula los saberes epistémicos de las diversas unidades del conocimiento. En otros términos, el objetivo general del Taller de Proyecto remite a la adquisición de destrezas operativas para resolver problemas del hábitat y elaborar una síntesis de conocimientos y habilidades adquiridas en otras áreas para ensayar una aplicación equilibrada. No obstante, este perfil proyectual en la enseñanza de la arquitectura, que incluso define su propio episteme, se extiende a todas las áreas vinculadas a ella. En relación con esto, Fantini (2018) expresa:

El establecimiento de los propósitos de enseñanza, los contenidos y las estrategias didácticas que las cátedras plantean, se ve atravesado por la proyectualidad, ya sea como modelo de pensamiento para la acción en los Talleres, o como ámbito de transferencia mediata o in-mediata hacia la práctica en las asignaturas teóricas. (p. 19)

Es decir que a pesar de la importancia que tienen las actividades propias del Taller de Proyecto en la formación del arquitecto y la relevancia que le asigna la normativa vigente en la currícula y contenidos básicos, es preciso dar cuenta de la necesaria coordinación transversal que debe efectuarse entre las diferentes áreas del conocimiento que las constituyen.

Proyecto e instalaciones versus el proyecto de las instalaciones

Martín-Gómez (2015), arquitecto y profesor de la asignatura Diseño de Instalaciones en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra, afirma que: “Una de las realidades a las que debe enfrentarse un profesor de instalaciones y sistemas energéticos en una escuela de arquitectura es que, en la mayor parte de los casos, estas materias no interesan al alumnado” (p. 31). Sin embargo, el autor no solo denuncia una disociación entre instalaciones y proyecto, sino también propone una serie de estrategias metodológicas⁴ para animar a los estudiantes a interesarse en estos tópicos.

Según sostienen Mazzeo y Romano (2007), esta escisión guarda relación con el hecho de que la enseñanza de la arquitectura, en cuanto a su especificidad, está orientada por la dimensión proyectual entendida como prefiguración para un hacer práctico. Asimismo, las autoras exponen que este tipo de conocimiento constituye un saber que se adquiere principalmente a partir de la ejecución de proyectos. A su vez, dicha teoría resulta coincidente con lo que Schön (1992) denominó como *aprendizaje en la acción*. Es ahí donde las instalaciones quedan subsumidas por el aprendizaje de áreas más amplias o abarcativas que, en ocasiones, expone una disociación aparente entre instalaciones y proyecto.

4 Entre las estrategias metodológicas señala la participación en el trabajo manual de laboratorio, la participación en proyectos de investigación y la realización de actividades en empresas afines.

Por su parte, Genís-Vinyals (2018) da cuenta que la integración tecnologías-proyecto desde la academia no se ha desarrollado de manera completa. Al respecto expresa que el aprendizaje de la parcela científico-técnica no se integra con la práctica del diseño. Además, sostuvo que los aprendizajes de temas técnicos relevantes, con frecuencia no traspasan a la materia proyecto, y la división en parcelas pedagógicas ideales⁵ imposibilita la comunión que permitiría un aprendizaje integral, acorde a los estratos de complejidad con los que la arquitectura obligadamente negocia: técnicos, sociales, culturales y ambientales.

Al respecto, Fandiño (2009) expresó lo inconveniente de enseñar una disciplina proyectual desde una currícula prescriptiva –lineal– en donde el conocimiento se adquiere por simple acumulación de contenidos, en tanto que la construcción del pensamiento proyectual y la configuración del objeto de estudio, requieren desde su propia epistemología, un plan de estudios permeable.

Es Cravino (2012) quien, al analizar la enseñanza de la arquitectura en la primera mitad del siglo XX en nuestro país, llega a la conclusión de que el modelo actual fue heredado y obedece a una falta de debate sobre el perfil de competencias, mediante el cual continúa la idealización de un perfil profesional determinado: el arquitecto gran proyectista. Este se sostiene desde un núcleo duro instituido por las asignaturas de proyecto en las que la enseñanza es invariante: el taller-atelier con un tutor-maestro-guía. Asimismo, las asignaturas del área técnica –científica tecnológica en la cual se encuentra a las instalaciones– se hallan, a criterio de la autora, entre las más conservadoras. Respecto a esto último aclara que no se juzga la vigencia de estas asignaturas, sino los argumentos para fundamentar su presencia y contenidos. En este sentido, lo que Cravino señala es que si bien las asignaturas del área de tecnología son innovadoras en cuanto a sus incorporaciones temáticas en cuestiones de actualidad, no dan cuenta de esas innovaciones –por eso las considera conservadoras– para con el proyecto y, en todo caso, lo mismo aplica en viceversa.

Por su parte, Rodríguez, Fiscarelli y Fernández (2022) establecieron que la lógica ontoepistemológica distintiva del diseño es relevante en el proceso proyectual desde su aspecto didáctico en las asignaturas de su propia área. No obstante, no resulta fundamental para otras materias como las técnicas. Asimismo, afirman que la separación entre asignaturas es una realidad actual y extensamente visible en aquellas instituciones que sostienen una compartimentación organizativa departamental. “En esta modalidad, cada área se ocupaba de investigar y enseñar su parte y sólo su parte, librando la integración de los saberes de las distintas disciplinas a la voluntad y virtud de los estudiantes” (p. 55). Se trata de un modelo lineal y prescriptivo, alejado de las demandas actuales –culturales, tecnológicas y ambientales– caracterizadas por la complejidad.

Esta escisión en la actividad formativa de la arquitectura no es novedosa, autores clásicos como Giedion (1941-[2009]) y Banham (1969-[1975]), dieron cuenta de ello en canónicas publicaciones como por ejemplo: *Espacio, tiempo y arquitectura* y *La arqui-*

5 Parcelas pedagógicas ideales: según Mariona Genis-Vinyals devienen de una enseñanza producto de la modernidad y del escenario de dicotomía que plantean, entre otros, Latour (1997-2017), teoría/práctica, objeto/sujeto, hacer/pensar, etc.

tectura del entorno bien climatizado, respectivamente. En dichos trabajos, los autores, abordaron las vicisitudes de la relación entre tecnologías y proyectos, arquitectura y construcción o arte y técnica –temas que posteriormente serán objeto de mayor reflexión– que se presentan como entidades enfrentadas desde distintas visiones disciplinares que, sin lugar a dudas, sangran en derivas desde y hacia la enseñanza.

A partir de lo expuesto, se puede inferir que los talleres de proyecto, al adquirir un carácter central y vertebral en la carrera, suelen desplazar a otras disciplinas que deberían alimentarlo. En tal sentido, aquello que debiera considerarse una relación dialógica, muchas veces termina convirtiéndose en tensión y, finalmente, repercute sobre los procesos de enseñanza con su correlato en el aprendizaje.

Entre saberes y competencias

En lo que respecta al estado de la educación en la formación profesional del arquitecto en nuestro país, la Resolución 498/06 (MECyT) y su modificatoria Resolución 2501/23 (ME) estableció una división en tres grandes áreas o bloques de conocimientos. En las mismas están agrupados los contenidos curriculares básicos: a) Conocimiento Instrumentales para el Proyecto, b) Proyecto y c) Gestión y Producción de Obras y Proyectos, definidas como unidades epistemológicas que configuran los distintos sectores del *saber*⁶ de la carrera. A partir de allí, cada casa de estudios, implementa una currícula propia en función de sus necesidades. En este sentido, de Alba (1998) propuso una teoría en relación con la planificación de la enseñanza, en donde se puede establecer el *currículum* adecuándolo a cada situación particular de enseñanza. Cabe aclarar que se entiende por *currículum* a la forma en que una sociedad en general –y la universidad en particular– reorganizan un conjunto de prácticas referidas a la educación en una síntesis de elementos culturales que conforman una propuesta político-educativa, en un determinado momento histórico.

En relación con lo anteriormente mencionado, Camilloni (2008) señala que el currículum es el “fundamento para las decisiones que se tomen respecto de lo que se debe enseñar, cuándo y cómo enseñarlo.” (p. 36). Se comprende como una visión general de un proyecto pedagógico, que tiene por función orientar estrategias y principios comunes con aportes y derivaciones desde las didácticas [como sustantivo]⁷. En particular, Camilloni nos habla de didácticas específicas y desde la particularidad entendida como campos sistemáticos del conocimiento a las didácticas de las disciplinas que se caracterizan por definir áreas específicas en el universo de la enseñanza.

Por su parte, el anexo III de la Resolución 498/06 del MECyT, mencionada al comienzo, establece que la arquitectura es un campo de conocimientos donde se fusiona la teoría y la práctica con fuerte intervención sobre el medio. Por lo tanto, las carreras de grado

6 El término saber hace referencia a un conocimiento o conjunto de conocimientos de una disciplina que se adquieren mediante el estudio, práctica o experiencia.

7 Astolfi (2001) indica que el uso anterior del término –o el otro uso– como adjetivo refiere a que algo o alguna cosa es didáctica. En cambio, como sustantivo presenta otra connotación, se caracteriza como un movimiento que se constituye en un campo de estudio y análisis sobre la enseñanza.

deben desarrollar competencias⁸ profesionales acordes a esa realidad.

En tal sentido, Perrenoud (1994) fue quien desarrolló investigaciones en el ámbito de la pedagogía y la educación universitaria, sostuvo que se debe integrar la transmisión de saberes eruditos con la complementariedad de la formación en competencias: “Si la universidad pretende hacer formación profesional, que no abandone el lenguaje de los saberes, pero que lo integre al lenguaje más general de las competencias” (p.6).

Por otro lado, haciendo extensiva la definición a la práctica áulica tradicional de la formación, la enseñanza en los talleres de arquitectura opera siempre desde saberes prácticos. Su campo de aprendizaje es en la acción de proyectar, entre saberes y competencias. Este particular y tradicional modo de transposición didáctica⁹ que tiene la disciplina (arquitectura) según Rodríguez (2020) se presenta como un riesgo, como un punto que puede inclusive resultar desfavorable. Además, el autor afirma que es complejo y dificultoso separar aquello que se constituye como saber de lo que se manifiesta como competencia. Al mismo tiempo sostiene que tal situación se agrava por las características de los docentes universitarios, quienes carecen de la obligación de contar con una formación pedagógica reglada, lo cual disminuye la valiosa colaboración de las ciencias de la educación.

Por lo tanto, se entiende que una investigación que intente aportar conocimiento al campo de la didáctica en la enseñanza de la arquitectura se juzga, en términos de competencia, útil por sí misma, en tanto son los propios profesionales quienes forman a sus futuros pares. Si se retoma a Rodríguez (2020): “somos nosotros, los profesionales, los que debemos encargarnos de deconstruir nuestros saberes eruditos y reconstruirlos en saberes a enseñar...Somos nosotros los habilitados para legitimar nuestra propia disciplina” (p. 21).

La presente investigación surge de la confluencia de los argumentos previamente presentados y la experiencia profesional del investigador en la enseñanza del área instalaciones. En este contexto, la observación de las dinámicas de articulación y desarticulación curricular entre instalaciones y proyecto condujo a la formulación del presente estudio con el fin de identificar los puntos de conexión existentes y explorar posibles alternativas para su futuro.

8 Las competencias profesionales hacen referencia a la suma de un saber, que es conocimiento, más un saber hacer, que es una destreza o habilidad, más la valoración que resulta de ese hacer y saber hacer (valores) con el fin de lograr un objetivo. La Res. 2051/23 reemplaza el término “competencias” por “capacidades profesionales”.

9 “Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica” (Chevallard, 2005, p. 45).

Estado de la cuestión

En este apartado se expondrán los antecedentes que dialogan con la presente investigación, en el marco de los procesos pedagógicos de enseñanza de la arquitectura. Si bien, en el área de la investigación, se reconoce como incipiente la enseñanza superior de la tecnología en arquitectura, se mencionarán los principales exponentes relacionados al campo específico de las disciplinas proyectuales. A su vez, se considerarán aquellos privativos del campo de las instalaciones.

A pesar de lo expuesto en relación con la escasa tradición en el área de la investigación científica al servicio de la pedagogía, es posible contar con antecedentes formales que contribuyen de modo significativo con el desarrollo del presente trabajo. Entre ellos, se destacan algunos que analizan la enseñanza de la arquitectura, las contribuciones formuladas desde la especificidad de la tecnología e instalaciones, la construcción de conocimiento en el campo del proyecto y las colaboraciones efectuadas desde el propio seno de las ciencias de la educación.

En este punto es pertinente mencionar que la clasificación presentada a continuación no debe leerse de manera fraccionada, puesto que conforma un solo corpus que –a los fines de una mejor comprensión y entendimiento– se ordena con la intención de aportar claridad.

Enseñanza de la arquitectura y formación en pensamiento proyectual

En primer término, se destacarán tres investigaciones-publicaciones de Romano en el contexto de su tesis y formación docente como Profesora Consulta Titular en el Taller Vertical de Arquitectura por ante la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional de Buenos Aires (FADU-UBA):

La enseñanza de las disciplinas proyectuales: hacia la construcción de una didáctica para la enseñanza superior (2007): esta publicación fue realizada en coautoría con Mazzeo y reúne avances para quienes ejercen la docencia de las disciplinas proyectuales. Ofrece aportes teóricos significativos en el campo de la didáctica, el conocimiento proyectual y la evaluación, los cuales son abordados con pensamiento reflexivo y crítico. Expresan que elegir el qué, el cómo y el cuándo enseñar requiere de metodologías y planificación, tanto para la programación como para la evaluación del aprendizaje y de la enseñanza. Exige comprender, en los estudiantes, aquellos conocimientos previos y sobre los cuales se anclarán nuevos. En términos de las autoras: “Reconocemos que la buena enseñanza tiene una dimensión fundamentalmente ética, esto es que no puede alcanzarse sin una clara consciencia de su importancia y trascendencia” (p. 159).

Conocimiento y Práctica Proyectual (2015): se trata de un libro elaborado a partir de su tesis doctoral. En él demuestra que el conocimiento proyectual en la arquitectura es un proceso de enseñanza-aprendizaje originado por los múltiples intercambios que surgen en las instancias de corrección en el taller. Es decir, a partir de un intercambio dialéctico que asume en la complejidad del proyecto el conocimiento táctico y el explícito, las inteligencias múltiples y los aprendizajes en la acción. En coincidencia con Ledesma (2005) y Sarquis (2007) Romano sostiene que lo proyectual en sí mismo es un saber que tiene

la característica de construirse en el marco del propio hacer y se concibe como núcleo de su episteme. Consecuentemente, entiende que el proceso proyectual puede, en su práctica, generar *per se* conocimientos. Del mismo modo, afirma que el saber está atravesado por dos grandes áreas o campos de conocimiento: el de cada especialidad y el del proceso proyectual transversal a todas ellas.

Aprender [y enseñar] a proyectar arquitectura (2020): El texto está dirigido a quienes enseñan arquitectura y, obviamente, también aprenden en ese proceso. Por ello, se proponen objetivos pensados para favorecer la toma de decisión que conlleva la construcción de la autocritica, con el fin de encontrar en la reflexión una práctica eficiente. Desde ese lugar, con una perspectiva muy actualizada reelabora sus propios conceptos de complejidad al tiempo que ofrece un orden, una metodología, para quienes enseñan “clase a clase en la mesa del taller” (p. 14).

Dentro del mismo campo temático, resultan singulares los aportes realizados por Soboleosky, quien en su libro *La evaluación en el taller de arquitectura. Una mirada exploratoria* (2007), analiza de modo crítico la enseñanza de los procesos proyectuales con foco en la evaluación, siendo esta última una propuesta didáctica que obra como proceso y método de conocimiento.

Se consideran relevantes la serie de trabajos sobre didáctica de la arquitectura desarrollados en el marco de la Carrera de Formación Docente de la FADU-UBA. Producto de esto es el libro de Fiorito (2009) *Enseñar, proyectar, investigar: experiencias y reflexiones de la carrera de formación docente*. Entre todos ellos, se mencionarán ciertos apartados que resultan destacables, puesto que se vinculan con las particularidades de la práctica proyectual en el marco de los procesos de enseñanza-aprendizaje que a continuación se describen:

El capítulo 2 “Reflexiones sobre los métodos para fijar creencias y su aporte al proceso proyectual”. El capítulo fue desarrollado por Romano (2009), quien reelabora y analiza el vínculo entre los métodos para fijar creencias (propuesto por Samaja, 2004)¹⁰ y el proceso proyectual. Según la autora, el método de la tenacidad, la autoridad, la reflexión y de la ciencia posibilitan una mirada al modo en que se produce el conocimiento proyectual, y además, resulta válido para comprender los procesos de investigación. Así, demuestra en la relación entre métodos de investigación y proceso proyectual un aporte que justifica ciertas demandas sobre el alumno y una comprensión, por parte del docente, sobre las actitudes de los estudiantes.

El Capítulo 3 “Lo lúdico en el diseño”, desarrollado por Beltramo, De Lisi y Del Prado quienes, a los fines de validar su hipótesis acerca de que lo lúdico favorece la creatividad, proponen analizar mediante el método hipotético deductivo la validez del juego y el

10 Samaja sostiene que la investigación científica es un proceso que confronta las creencias del científico con las de la sociedad. Como ejemplo, menciona el choque entre la ciencia moderna, que busca reemplazar la verdad basada en textos sagrados con la experiencia personal como criterio de verdad. Tal verdad o “evidencia” generó dos interpretaciones: una intelectual-racional y otra basada en la experiencia sensorial. Esta manera de caracterizar la ciencia se desarrolla con Charles Peirce (pragmatismo) quien caracterizó a la ciencia como un método de creencias, distinguiendo cuatro métodos para fijarlas: tenacidad, autoridad, metafísica y ciencia.

ingenio. Además, reflexionan críticamente acerca de cómo las actividades placenteras permiten iniciarse como disparadores de la creatividad y las experiencias empíricas llevadas a un nivel de investigación científica mejoran considerablemente el ejercicio proyectual. Finalmente, concluyen que la llegada a los ámbitos académicos de una propuesta didáctica que asume lo lúdico junto con el soporte de una investigación científica, representa un valioso aporte para la disciplina.

Ahora bien, atendiendo al reconocimiento de las ciencias del diseño como propio marco epistemológico, resulta necesario abordar el aporte de Fandiño (2009) en su libro *La enseñanza del proceso de diseño. La búsqueda de la caja translúcida en la enseñanza del proceso proyectual*. La autora desarrolla contenidos vinculados a las disciplinas del diseño desde una visión didáctica cognitiva. Analiza los conceptos de conocimiento, experiencias de bordes, rol docente, categorías de comprensión, el caso -y los casos-, las diferentes inteligencias, intuición y creatividad. Investiga, desde una perspectiva epistemológica arraigada a la didáctica creativa, con un dominio del conocimiento basado en la complejidad. Sostiene que para revelar los aspectos menos evidentes del proceso cognitivo durante el diseño, la perspectiva didáctica ofrece claves comprobables que pueden convertirse en categorías para comprender las prácticas de enseñanza del diseño.

Enseñanza del Diseño de Comunicaciones Visuales en FADU-UNL. Aportes para una didáctica proyectual de Fantini (2018) constituye otro aporte significativo para el presente trabajo. El mismo pertenece al ámbito académico y/o de investigación en el área de las disciplinas proyectuales y fue elaborado en el marco de la carrera de Maestría en Didácticas Específicas de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL). La investigación hace foco en la relación que se establece entre la teoría y la práctica en el ámbito de una carrera centrada en el proyecto. Tal como expone la autora, dicho vínculo es el producto de varios factores, entre ellos: el diseño curricular, las decisiones institucionales y políticas, la historia y tradición académica. La mayor contribución surge de pensar a la educación experiencial (Camilloni, 2014) desde su inclusión en la currícula universitaria, como alternativa para potenciar la relación teoría-práctica en el ámbito de enseñanza del proyecto. En tal sentido, se presenta un análisis crítico y reflexivo de las prácticas pedagógicas y las didácticas específicas desde la lupa del diseño curricular, encontrado en las propuestas flexibles la riqueza del aprendizaje en educación superior.

Otros aportes significativos para este trabajo lo constituyen dos investigaciones desarrolladas por Rodríguez. La primera, su tesis doctoral: *La evaluación formativa en arquitectura. Aportes para la enseñanza desde la formación integral en los talleres FAU, UNLP* (2020) y la segunda, su libro: *Introducción al sistema didáctico en el taller de arquitectura. Aportes para la autoformación docente* (2025).

En el contexto de su tesis, menciona aspectos de sumo interés sobre la pedagogía y la enseñanza disciplinar, con el propósito de inferir sobre el análisis y revisión crítica de las prácticas en el taller. Para tal fin, plantea partir desde acciones explícitas e implícitas que promuevan el reconocimiento y uso de la evaluación como actividad integral de formación. En particular, desarrolla las ventajas que presenta el tradicional sistema en la enseñanza, implementado desde la lógica del taller, para la formación integral de

los estudiantes y docentes. Al mismo tiempo que reflexiona en torno a la necesidad de incentivar, estimular y producir capacitaciones en los aspectos pedagógicos dirigidas a profesores, puesto que se consideran claves para mejorar las prácticas docentes universitarias.

En tanto el libro escrito por Rodríguez (2025) aborda áreas temáticas de interés como la enseñanza universitaria, el sistema didáctico en la carrera de arquitectura y el taller como espacio de formación. Por su parte, hace foco en una formación docente dirigida hacia la autonomía. Asimismo, se posiciona firmemente desde una enseñanza en la que se prioricen las prácticas reflexivas y la construcción colectiva de conocimientos y los significados. Al respecto, en una de sus páginas el autor expresa lo siguiente: “se ponderan los procesos de (auto) formación docente a partir de prácticas no sistematizadas...mediante los cuales se genera el conocimiento didáctico a partir de la observación de experiencias de los colegas y de experimentación en la propia práctica” (Rodríguez, 2025, p. 13).

También resulta necesario hacer mención del texto investigativo denominado *Enseñanza de arquitectura. Una aproximación histórica. 1901-1955. La inercia del modelo Beaux Arts* de Cravino (2012). Si bien este trabajo se encuentra contextualizado en un periodo específico –primera mitad del siglo XX– y, en gran medida, en un lugar determinado –Universidad de Buenos Aires– no deja de ser destacable la reflexión acerca de la implicancia de los cambios políticos, pedagógicos y disciplinares en las diferentes modificaciones curriculares. En tal sentido, demuestra la influencia en la enseñanza de la arquitectura, no solo en aquel contexto, sino también en la actualidad. La investigación histórica acerca de la enseñanza en arquitectura permite que la disciplina se mire a sí misma, lo cual resulta trascendental para revisar las propias prácticas. Cravino sostiene que las instituciones educativas deben atender los reclamos de la sociedad, del Estado y de las instituciones profesionales. Pero a su vez, tienen que reparar en las diferencias entre disciplina y profesión, enseñanza y oficio, porque en dichas divergencias reside el mayor interés por repensar las prácticas. El texto esgrime una fuerte crítica –que se extiende hasta la actualidad– sobre la manera en que se piensan los cambios en la enseñanza, puesto que no se consideran una síntesis de elementos culturales (“paradigmas” según su denominación) que inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En relación al diseño curricular en la enseñanza de arquitectura y a sus planes de estudio, sostiene que la unidad que se exige a los contenidos y actividades solo se logra mediante coacción. En cuanto esa presión desaparece, los proyectos fallan porque su organización estricta y poco flexible no permite ningún cambio (Cravino, 2012).

Si se considera el ámbito de la investigación y formación disciplinar, se reconocen los avances de Miret y Brieva (2020) quienes en su texto *Ficciones Proyectivas: Principios, Tesis, Fines* proponen una mirada teórica y reflexiva sobre el proyecto, como foco en la formación, investigación y práctica de la arquitectura. Los autores enuncian que por medio del proyecto es posible abordar todas las variables de la disciplina, desde sus dimensiones, campos y elementos, hasta sus contextos y fines. Según expresa Sarquis (2020) quien escribe el prólogo de este libro “la investigación proyectual...no es una actividad instrumental...Debe definir sus fines, proyectar su contexto y utilizar el lenguaje de la disciplina” (p. 24). En tal aspecto, el objetivo de una arquitectura centrada en el proyecto es la posibilidad de construir –por medio de la misma– un conocimiento prác-

tico, teórico y especulativo¹¹.

Enfoques en la enseñanza de la arquitectura y el diseño (2017) es un escrito editado por Souto, Coordinador de la carrera de Especialización en Docencia para FADU UBA. En el mismo se recopilan los aportes de varios autores, entre los cuales se destacan los de las Especialistas Saldaña, De Lisi y Wengrowicz.

En este trabajo Souto realiza una serie de preguntas que ponen en tensión las didácticas proyectuales. En adición, explica que para reflexionar sobre cómo se puede contribuir en el saber que se intenta construir en los alumnos, primero es preciso dilucidar cuáles son las características que posee dicho conocimiento.

Por su parte, en relación con las particularidades sobre la construcción de conocimiento proyectual en el marco de los procesos de enseñanza, se pueden señalar como fundamentales –dentro de dicho trabajo– los siguientes apartados.

En primer término, el texto de Saldaña (2017): “La Experiencia Fotográfica y la Construcción del Conocimiento Proyectual”. La autora sostiene que todas las imágenes –fotografías, videos, pinturas, entre otros– en tanto lenguajes visuales permiten investigar, materializar y comunicar ideas en favor de la construcción proyectual. Sin embargo, esa postura se sustenta bajo la tesis de afirmar que en la actualidad los cambios culturales devenidos de las nuevas tecnologías necesitan ser repensados en lo que refiere a su utilización educativa. En su propuesta recupera los planteos de Eisner¹² y Bruner¹³ a los fines de repensar los usos didácticos de las imágenes en la educación, para poner en diálogo las palabras con las imágenes. Es posible que frente a una mirada –detenida y crítica– se despierten nuevos sentidos que generen preguntas, que cuestionen sobre los saberes nuevos e interroguen sobre los instituidos.

En segundo lugar, el texto de De Lisi (2017) “La Interdisciplina en el Área Proyectual”, se reflexiona sobre la interdisciplina como elemento constitutivo en la relación enseñanza y aprendizaje. Respecto a este tema sostiene que el saber parcelado –opositor al interdisciplinario– se asocia a la especialización y que ambos a su vez son inevitables para la resolución de problemas que pueden surgir en una sociedad cambiante y globalizada. En tal caso, la enseñanza interdisciplinaria se constituye desde la combinación de saberes, en donde las especialidades apoyan o están al servicio de un proyecto mayor en el cual los estudiantes deben resolver problemas. Mediante estas complejidades pre-

11 Los autores definen a la especulación como el elemento fundamental de la práctica proyectual, diferenciándola de la simple ocurrencia. La especulación es un lugar donde transcurre la incertidumbre. En un ejemplo para comprender el término los autores versan: “La incertidumbre de la construcción de la cúpula de Brunelleschi nunca fue resuelta, aunque sí lo fue la cúpula. El acto efectivo de la construcción de la cúpula no resuelve el problema, sino que, por el contrario, profundiza la incertidumbre al hacer crecer el ámbito de lo posible.” (Miret y Brieva 2020 p.35)

12 Elliot Eisner en su texto “Cognición y Currículum” (1998) plantea una relación entre sensación, concepción y representación. Los sentidos son los primeros que captan la información y propone que los estudiantes construyan sentido desde las representaciones, una manera de *desarrollar formas múltiples de alfabetismo*..

13 Jerone Bruner, en su texto “La educación, puerta de la cultura” (1997) sostiene que la construcción de conocimientos es interaccional, algo que puede comprenderse desde la participación social y colectiva a la vez que compleja.

sentadas se adquieren nuevas habilidades, destrezas y conocimientos. No es el alumno quien carga en su mochila los saberes de las distintas áreas, sino que la enseñanza interdisciplinaria acerca y vincula las diversas ramas del saber para construir el objeto de estudio. Esta mirada sobre la interdisciplina, es entendida por la autora como una innovación, ya que se constituye en un nuevo paradigma epistemológico asociado a una condición didáctica.

En tercer lugar se destaca el trabajo de Wengrowicz (2017) “La Enchinchada Grupal como experiencia de Aprendizaje en la Evaluación”. Desde una mirada crítica, se propone abordar la evaluación y su lugar en el proceso de enseñanza. En ella encuentra a la enchinchada como un formato tradicional que las disciplinas proyectuales han encontrado tanto como recurso didáctico como estrategias de evaluación. Además, se pregunta si dicho sistema tradicional continuará ante las nuevas tecnologías y generaciones de estudiantes y, de ser así, cómo se puede potenciar. Propone una serie de consideraciones en cuanto a la enchinchada desde los medios digitales, a la vez que plantea como una opción retirar las clases teóricas –con su formato presencial– hacia senderos asincrónicos, liberando así el espacio del taller.

Enseñanza de la tecnología e instalaciones desde la especificidad técnico-proyectual

En este apartado se valoran principalmente los aportes de Martín-Gómez, Profesor en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra en tres de sus trabajos:

El primero, un texto publicado en el año 2006, denominado *Las instalaciones y la arquitectura*, donde relata el vínculo entre arquitectura e instalaciones desde tres niveles de abordaje –diseño, orden, accesibilidad– y en particular desde la correspondencia con la evolución del siglo XX hasta la fecha de publicación. Aquí se presentan algunas de las posibilidades que se esperan de las instalaciones en un futuro mediano, con especial énfasis en las oportunidades que revisten los sistemas pasivos y activos como elementos generadores del proyecto. Al clasificar las distintas instalaciones intervinientes en la obra de arquitectura, el autor enfatiza en la importancia de considerarlas desde los momentos iniciales de un proyecto. A su vez, sostiene que se deben contemplar con la misma importancia que las estructuras o los sistemas constructivos. Sus planteos sobre los sistemas energéticos e infraestructurales para con la arquitectura, los espacios servidos y sirvientes y el ejercicio teórico de una propuesta hacia el futuro, pretenden pensar de un modo diferente su proyecto. Pueden servir como excusa para realizar nuevos planteamientos, no simplemente como elementos funcionales añadidos a un edificio, sino como punto de partida, una oportunidad para repensar como se diseña y vive la arquitectura contemporánea.

En segundo lugar, un trabajo publicado bajo el título *Docencia e investigación en instalaciones y energía en arquitectura* (2015), en el cual explica que resulta primordial que cada profesor-investigador genere un ciclo cerrado de docencia e investigación, de modo que indague en el acto pedagógico y a la vez imparta a los estudiantes esos conocimientos obtenidos. También expresa que todas las escuelas de arquitectura deben propiciar importantes saltos cualitativos en la formación mediante la incorporación de la investigación. Esto significa poner en manos de los futuros profesionales las he-

ramientas y soluciones de lo que podrá suceder en los próximos años. Algo imprescindible en áreas tan cambiantes como la de instalaciones y energía. En este texto, se hace referencia a la importancia y trascendencia que adquirieron las instalaciones en la arquitectura post siglo XX y reafirma el concepto de sistemas propios susceptibles de diseño arquitectónico más allá de su utilidad como servicios, insiste en la importancia de didácticas específicas que incorporen su aprendizaje en el marco del proyecto.

En tercer lugar, el libro *Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos* (2017) en el que más allá de las consideraciones de un tipo particular de instalaciones, se observa un proceso de investigación. Este último nace de las distintas clases que reciben los estudiantes de arquitectura en su asignatura, donde se pone en valor la influencia de las instalaciones en el proceso de diseño, construcción y mantenimiento de los edificios. Finalmente, el autor indica que para llevar a cabo una enseñanza actualizada que favorezca los procesos de reflexión es necesario integrar la investigación y los sistemas tecnológicos con el diseño de una obra.

Otro antecedente relevante, es el libro *Acerca del proyecto de arquitectura. Entre la reconstrucción y la invención* de Deluchi (2016). Se trata de un compilado en el cual se presentan reunidas diversas investigaciones sobre el enfoque proyectual del currículum, la práctica del proyecto en arquitectura, sus métodos de enseñanza y la dimensión epistemológica. No obstante, de todo este corpus se considera como parte del estado del arte o de la revisión de antecedentes los trabajos mencionados a continuación:

En primer lugar, el apartado “Arquitectura para una sociedad tecnológica” de Marino (2016), quien ensaya sobre la actual relación entre la arquitectura y la tecnología. Esta última es comprendida principalmente desde el concepto de sostenibilidad, la cual conforma desde el principio una condición inherente al proyecto. Además, reflexiona sobre el uso de la tecnología y la considera como un conjunto de conocimientos propios de la sociedad, en la construcción de realidades que antes no existían, en una arquitectura basada en la producción de artefactos que pueden usufructuar el conocimiento científico para mejorar los espacios del hábitat.

En segundo lugar, el apartado “Técnica y naturaleza del entorno bien climatizado” de Fernández Rojas (2016). Este autor reflexiona sobre las prácticas y la actividad del proyecto en el marco de la enseñanza, a partir del nuevo escenario producto del cambio climático y el agotamiento de los recursos energéticos. Su investigación tiene como propósito redefinir el ejercicio del proyecto y su conocimiento en relación a las implicancias del medio ambiente. Para ello, toma como eje la crítica que Banham desarrolla en su libro del año 1975 “La arquitectura del entorno bien climatizado”. Este último texto propone reconstruir la historia de la arquitectura desde el desarrollo técnico y mecánico, considerando como referente principal a Frank Lloyd Wright con sus sistemas de refrigeración y calefacción, de asentamientos, ductos y chimeneas, y la conocida y contundente crítica que efectuó hacia los arquitectos modernos europeos. Además de Banham, se incluyen las apreciaciones de Mumford (1934-[1971]) en su texto “Técnica y civilización” y las de Giedion (1948-[1978]) en “La mecanización toma el mando”. Ambos expusieron su análisis sobre la relación entre arquitectura y procesos técnicos. Desde el análisis de estos textos clásicos, Fernández Rojas se pregunta qué ha sucedido entre el tecnicismo de Banham y la actualidad a raíz del cual ensaya el concepto de sustentabilidad y op-

timización del intercambio energético desde cuatro categorías que pretende fijar como criterios temporales de análisis y actuación: amortiguadores térmicos (sistemas pasivos), la tecnificación toma el mando (sistemas activos), tres en el lugar (condiciones ambientales y recursos materiales) y hacia un mestizaje culto y hedonista (sostenibilidad).

En tercer lugar, el apartado “La enseñanza del proyecto en nuestra contemporaneidad. Un mar de dogmas y confusiones” publicado por Szelagowski (2016), quien pone en tela de juicio la enseñanza del proyecto, al sostener que en la mayoría de las escuelas de arquitectura se declama la centralidad del proyecto en sus currículum, pero en realidad, se opera desde una práctica costumbrista con un saber de transmisión propio del siglo XIX y no de la contemporaneidad. En adición, afirma que en la actualidad la enseñanza del proyecto debe asumirse desde una nueva relación docente-estudiante, en especial en actitudes recíprocas y en la asignación de responsabilidades. El autor sostiene que la metodología de enseñanza basada en problemas transforma el rol del docente, quien deja de ser un transmisor de información para convertirse en un facilitador del proceso proyectual. En este enfoque los estudiantes desarrollan sus propios intereses de estudio y construyen una formación independiente, crítica y reflexiva, elevando al docente a la figura de maestro emancipador.

Se valora el libro de Salazar Trujillo (2018) *“Enseñanza de la técnica en arquitectura: reflexión pedagógica en torno a los métodos para la formación tecnológica en arquitectura y el diseño de estrategias didácticas para su mejoramiento”*, en donde el autor expresa las necesidades de actualización de los postulados disciplinares producto de los nuevos paradigmas tecnológicos y ambientales. Sostenido desde el apoyo del grupo de investigación en energía ensaya alternativas didácticas bajo la metodología del enseñar haciendo. Soslaya la educación orientada hacia la innovación, como pilar de la educación en la esfera de la técnica en arquitectura. Revisa las prácticas sobre los pasos ya consolidados, como método reflexivo que posibilita continuar con la experiencia formativa.

Por su parte, Rodríguez, Fiscarelli y Fernández (2022) en el artículo *“La dimensión técnica en la enseñanza proyectual: entre la ciencia y el diseño”*, recuperan acciones elaboradas por ellos mismos desde y para las prácticas áulicas, en formación docente como en investigación acerca de la didáctica del proyecto. Particularmente, analizan las características de la dimensión técnica del proyecto y su enseñanza, preguntando sobre su pertinencia en relación a si lo es para con el campo del diseño o para con el de la ciencia. El texto indaga sobre la relación epistemológica entre el proyecto, la tecnología, la ciencia y el arte. Ensayo una definición acerca de la dimensión técnica en el proceso proyectual y reflexiona críticamente sobre aquellos aspectos de base en los que la enseñanza de la dimensión técnica se vinculan a la educación tradicional. Los autores concluyen que la enseñanza de la dimensión técnica en arquitectura responde a una conjunción mediada entre ciencia y diseño, en donde cualquier desarrollo didáctico necesita de ajustes a los fines de proporcionar un equilibrio entre las capacidades de las propuestas prescriptivas, para con las virtudes de las crítico-reflexivas, perfeccionando de este modo, la formación en el pensamiento proyectual.

Pizoni (2018) propone un escrito, emergente de su tesis, que titula: *Enseñanza del proyecto y tecnologías. La noción de pharmakon en Bernard Stiegler como alternativa para dicha relación*. En el mismo reflexiona sobre las características en la enseñanza del

proyecto de arquitectura en relación con la praxis. Si bien su análisis se inicia en el siglo XIX, junto al proyecto pedagógico del iluminismo que enfatizaba la distancia entre la representación y la obra, encuentra en la actualidad su mayor problema, con lo tecnológico como protagonista del acontecer humano. Se vale de aportes del campo de la filosofía, recuperando el concepto de *pharmakon*, resignificándolo por lo tecnológico en la constitución de un *pharmakon digital*, que a través de nuevos saberes puede remediar desde lo humano ausencias en la enseñanza del proyecto –performance de uso, desempeño energético y sostenibilidad, de los edificios y sus moradores– y con su implementación, “abre la posibilidad de que la disciplina enriquezca su enseñanza con información proveniente de la propia arquitectura y sus habitantes, y no solo de sus representaciones.” (p. 31)

Existen numerosos textos relacionados con las instalaciones desde el campo estrictamente técnico, no obstante la intención de este apartado es presentar aquellos que lo hacen desde la especificidad de su enseñanza y en relación con el proyecto. En tal sentido, y dado que algunos de ellos denotan una línea de borde, se detalla a continuación los textos que aun con un componente lineal y prescriptivo sobre las instalaciones, lo hacen desde un contexto en el que resalta el acontecer formativo.

Al respecto se puede mencionar la investigación “Transición energética argentina: El nuevo estándar de eficiencia energética en la evaluación de la vivienda social. Caso de estudio: Barrio Papa Francisco” llevada a cabo por Kuchen¹⁴ y Kozak (2020). La misma presenta una evaluación termo-energética de un prototipo de vivienda de interés social existente y dos variantes mejoradas por medio de modelos teóricos. Analiza dimensiones, sistemas constructivos, componentes de la envolvente e infraestructura destinada a cubrir las demandas de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación y obtiene como resultado relevante un Índice de Prestaciones Energéticas (IPE) superador para los modelos. En tal sentido, valora la importancia de implementar software de análisis en la etapa de proyecto –formativo y ejecutivo– para cuantificar los recursos energéticos y el ahorro de emisiones en el marco de una transición energética planificada.

Por otra parte, Kuchen (2013) en su artículo “Ventilación de espacios de trabajo en edificios de oficina y su influencia sobre la eficiencia energética”, destaca la influencia del usuario en los parámetros de diseño, desarrollando una línea de investigación que continúa hasta el presente. El autor señala que la eficiencia energética de los edificios no depende únicamente de estrategias pasivas y activas, sino también del factor de ocupación y los niveles de eficiencia del usuario en la búsqueda de mayor confort. Al respecto, la calidad del aire interior condiciona las estrategias de ventilación, naturales o mecánicas, representando una variable significativa en el balance de costos operativos de los proyectos arquitectónicos. El estudio de campo revela que el tipo de ocupación conlleva a la incorporación adicional de equipamiento con consumo eléctrico, lo que incrementa las demandas de calidad del aire, ventilación y climatización. Sobre esta base,

14 El Doctor Ernesto Kuchen, dictó como profesor el seminario: *Eficiencia Energética y Control Térmico* en el marco de la carrera de Doctorado en Arquitectura (FADU-UNL). Los dos textos presentados en el estado del arte forman parte de una serie mayor y representan una línea de trabajo en el campo.

se identifican áreas de intervención para optimizar la eficiencia de los edificios.

El libro de Barreneche (2017) *Instalaciones Sanitarias Sostenibles* condensa la experiencia del autor como docente en la UBA y la UTN recopilando artículos de cátedra como material de formación teórica. En el marco del desarrollo sostenible, la obra aborda el uso racional del agua, la reutilización de aguas grises, la recuperación de aguas pluviales y gases cloacales, con el objetivo de que las instalaciones proporcionen confort minimizando el impacto ambiental. Su optimización exige del proyectista un análisis exhaustivo de los parámetros, variables y características de uso de los edificios. En este sentido, el libro reflexiona sobre el avance tecnológico, los nuevos sistemas y materiales, así como el proyecto, la ejecución y el control de las instalaciones, para asegurar un funcionamiento conforme a las pautas establecidas.

Se destaca la reciente publicación de Maristany (2024) titulada *Asoleamiento: protección solar en edificios*. En esta obra, el autor postula que el asoleamiento en la arquitectura ejerce una influencia significativa sobre la forma, la funcionalidad y el proceso de diseño integral de los edificios. Asimismo, propone una vinculación intrínseca entre el asoleamiento y la sostenibilidad edilicia. Desde esta perspectiva, el libro aborda aspectos cruciales como la eficiencia energética, el confort térmico, la utilización de energías renovables, la iluminación, la selección de materiales y el diseño integrado, con el objetivo de generar entornos construidos que exhiban un mayor respeto por el medio ambiente y proporcionen beneficios tangibles para sus ocupantes. La obra se presenta como un texto de enseñanza proyectual, cuyo propósito fundamental reside en integrar los sistemas pasivos desde las etapas iniciales del proceso de diseño arquitectónico.

Investigaciones vinculadas con la construcción de conocimiento disciplinar

Las líneas subsiguientes mencionan trabajos de significativa valía por su aporte a la construcción de conocimiento en la arquitectura.

En el foro académico FADU-UBA de 2006, Doberti presentó un trabajo denominado “La cuarta posición”. Resulta sustancioso hacer mención del mismo porque en él se propone que el *Proyecto* sea considerado desde una posición diferente, es decir, como un saber en igualdad de condiciones al del *Arte*, la *Ciencia* y la *Tecnología*. Al respecto, en el libro *Espacialidades* (2008) expresa los rasgos esenciales de cada una: la ciencia que se establece como voluntad de conocimiento racional; el arte como relación sensible y expresiva del ser humano con la realidad; la tecnología como procedimiento para modificar el medio natural y el proyecto como prefiguración o planificación del entorno humano. De ahí su propuesta por considerar a las prácticas proyectuales como una cuarta posición. Posteriormente, discurre en lo que denomina las lógicas constitutivas en la FADU, según una clasificación que incluye: lógica del espacio (configuración y significación), lógica de la producción (tecnológica y socio-económica) y lógica de la función (de habitar y de comunicar). Dicha categorización se relaciona con la tradición pedagógica en la enseñanza de la arquitectura desde un pensamiento que revisa y supera la mera acumulación de conocimientos y se conduce hacia una pedagogía de prácticas productivas complejas. Estas últimas parten desde diferentes planos: el de las realizaciones (compuesto por el conjunto de las producciones emergentes), el de la gramática (integrado por los principios organizativos que posibilitan tanto la producción

como la circulación de las realizaciones) y el de la significación (aquel que establece el sentido que la práctica tiene en el contexto social en el que se desarrolla).

Otro aporte significativo es el de Sarquis (2007), especialmente en el texto *Itinerarios del Proyecto. La Investigación Proyectual como forma de conocimiento en arquitectura*. Allí condensa su tesis doctoral, mediante la cual sostiene que, si bien no existe un campo epistemológico propio para la arquitectura, la disciplina se puede expresar a partir de los campos de actuación en donde participan las lógicas del saber para la producción de conocimiento. Asimismo, el autor propone un marco teórico cognitivo mediante categorías e indicadores correspondientes a cada una de las áreas de actuación del proyecto (formación, investigación y profesión) al tiempo que presenta una metodología propia de la Investigación Proyectual, la cual entiende al proyecto como una herramienta válida para la producción de conocimientos. En tal sentido, se torna una modalidad de investigación disciplinar que contempla la noción de complejidad –programa complejo–. A su vez, comprende que todo objeto de investigación, si implica un saber, debe contar con una dimensión teórica, que lo enmarque e ilumine la concepción y el sentido del objeto de conocimiento; una dimensión metodológica, puesto que mediante el procedimiento configurador de la forma se anticipa lo que no existe y se llega a su creación; y una dimensión técnica que permitirá colocar ese objeto en su máximo estado de concreción.

En otro orden de acontecimientos, se destaca el trabajo de Muñoz Cosme (2008) quien en su libro *El proyecto de arquitectura*, considera a la complejidad como la clave inherente al hecho arquitectónico y la asume como la mayor dificultad del proceso de diseño. En sus palabras: “Ese proyecto desde el que se genera la arquitectura tiene una estructura interna compleja, ya que debe aunar muchos tipos distintos de análisis, de fuentes, de técnicas, de disciplinas diversas para llegar a la síntesis creadora del proyecto” (p. 46).

Finalmente, se reconoce el aporte de Cravino (2020a), en un texto denominado *Investigación y Tesis en Disciplinas Proyectuales: Una orientación metodológica*. Se trata de un minucioso trabajo sobre las investigaciones en un campo en el cual no existe una tradición arraigada, debido a su propia configuración y episteme, que no acepta –al menos sin secuelas– la extrapolación de modelos de otras áreas del conocimiento. Su propuesta metodológica es en sí un proceso de investigación que orienta cualquier trabajo en el campo del diseño y de la arquitectura. Tal como explica, si se parte desde la mirada reflexiva se obtiene conocimiento, por ello sostiene que el tipo de investigación, al que describe como *a través del arte*, es aquel que obtiene conocimiento disciplinar durante la práctica proyectual. Además, la autora entiende que tanto la tecnología como el diseño producen conocimiento y, a diferencia de la ciencia tradicional, no solo como saber proposicional y verbalizable, sino también como objetos, artefactos, instrumentos y planes. Consecuentemente, adhiere a la idea de que la investigación en arquitectura y la enseñanza proyectual lidian con lo que no existe, a diferencia de las ciencias tradicionales que lo hacen con la explicación de lo existente.

Ahora bien, de estos trabajos e investigaciones surgen avances que a su vez abren paso a conocimientos no explorados y que resultan oportunos. Las tecnologías, en este caso las referentes a las instalaciones, se ubican en un campo de indivisibilidad con el proyecto, es por ello que necesitan fortalecer su propia didáctica para estar al alcance

de la complejidad que requiere la enseñanza.

Aportes de las ciencias de la educación a la enseñanza, la didáctica y las prácticas pedagógicas.

Dentro de los aportes teóricos constituidos por otras disciplinas por fuera de la arquitectura, pero que evidencian un vínculo estrecho con el trabajo que aquí nos ocupa, se encuentran los siguientes.

En primer lugar, se destaca el trabajo de Steiman (2012) en su libro *Más didáctica (en la educación superior)* en el cual reflexiona sobre las orientaciones prácticas de la didáctica general en las universidades y los institutos de educación superior. Puntualmente, realiza una revisión de las renombradas orientaciones sobre las prácticas que la didáctica debería asumir, a la vez que interpreta y da cuenta de su propio quehacer docente al producir y proponer ejemplos sobre casos reales. Desde un punto de vista epistemológico, el autor indaga sobre el lugar del debate en la didáctica actual, se refiere al abandono en las cuestiones normativo-instrumentalistas para pasar a un creciente desarrollo de temáticas inscriptas en el paradigma interpretativo-crítico. Desde esta perspectiva, el texto está organizado en cuatro capítulos. El primero de ellos se denomina “Los proyectos de cátedra” el cual es considerado bajo la mirada de la planificación y la metodología. El segundo, “El método y los recursos didácticos” que aborda en tanto su relación y caracterización, con bastas sugerencias de aplicación; el tercero, “Las prácticas de evaluación de la enseñanza”, como objeto de análisis y debate, desde un proceso inscripto en prácticas complejas. Y el cuarto, “La evaluación como práctica institucional” donde el foco se registra en el plan de evaluación institucional, en algo que maximiza la complejidad de la evaluación, respecto de “que hacemos los docentes cuando evaluamos, sino que hacemos institucionalmente cuando evaluamos” (Steiman, 2012, p. 211).

Por otro lado, también se destaca la investigación de Edelstein (2011), llevada a cabo en su libro *Formar y Formarse en la Enseñanza* en el marco de su tesis doctoral. Mediante este trabajo se recuperan los aportes de las prácticas pedagógicas desde una mirada reflexiva, sin dejar de considerar la importancia que asigna a la autoevaluación docente y la revisión desde la mirada interior del acto pedagógico.

Los conceptos en torno a la enseñanza y la evaluación de los aprendizajes resultan de singular interés y proponen un pensamiento constante sobre lo que acontece dentro del aula. Para la autora, el propósito central de la reflexión podría hallarse en el volver a pensar la clase, ya que la mayor potencialidad de análisis se despliega en los momentos de idear la enseñanza, en la fase de proyección respecto de cómo podría desarrollarse la clase.

En estrecho vínculo con lo antes expuesto, se retoma el compilado realizado por Insaurralde (2016) *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*. Cabe aclarar que este libro fue desarrollado como continuidad de los debates iniciados en las II Jornadas Internacionales “Problemáticas en torno a la Enseñanza en la Educación Superior. Diálogo abierto entre la Didáctica General y las Didácticas Específicas” (2015), cuyo propósito era brindar un espacio de reflexión y debate sobre los desafíos en la enseñanza universitaria e institutos de formación docente y técnica. Por

tal motivo, en sus páginas se presentan investigaciones de nuestro país como también de otros –Uruguay y España– que abordan la temática en cuestión. Entre los capítulos y apartados que se puede señalar como fundamentales se encuentran los siguientes:

Capítulo I “Prácticas, políticas y retóricas en la enseñanza universitaria” de Martínez Rodríguez (2016), quien presenta la paradoja que recorre las prácticas de innovación y evaluación características de la docencia universitaria. En su desarrollo cuestiona las retóricas entre calidad e innovación en relación con las verdaderas prácticas y políticas realizadas, lo que se constituye como valioso para pensar los procesos de acreditación, diseño y evaluación de carreras. Al respecto, sostiene que las prácticas pedagógicas se desarrollan sobre la base de disciplinas estrictamente delimitadas, lo que dificulta la integración multi o interdisciplinaria. Esto promueve una cultura universitaria centrada en el examen y en las calificaciones como símbolos de conocimiento

Capítulo II “La pluralidad de campos en la investigación sobre la enseñanza en la educación superior”: desarrollado por Camilloni (2016) lejos de centrar las investigaciones en el campo del aula o diseños metodológicos, se extiende a múltiples áreas. Abreva en la importancia de la investigación disciplinar de los docentes sobre sus propias asignaturas y la influencia de la investigación pedagógica en las prácticas de enseñanza. En el recorrido por los problemas de investigación –calidad de la enseñanza, formación de los estudiantes, evaluación de aprendizajes, entre otros– reconoce la importancia de su estudio y encuentra los aportes tanto de los especialistas en la didáctica general como la específica. Sus palabras expresan:

Nuevos actores se sumaron a la investigación...los profesores de las disciplinas curriculares...pusieron sus prioridades en las características específicas de sus disciplinas y, empleando una variedad de métodos de investigación comenzaron a estudiar los aprendizajes diferenciales logrados en situaciones diversas de enseñanza, estudio y evaluación (p. 46).

Capítulo III “Didáctica Universitaria: territorio a conformar, investigaciones en acción”: presentado por Lucarelli (2016) quien se detiene en los problemas teóricos de la investigación en enseñanza. Asimismo, reflexiona sobre la configuración de una didáctica universitaria la cual, como toda didáctica específica, se encuentra atravesada por dos campos epistemológicos: el pedagógico y el disciplinar profesional. la autora señala que ambos se constituyen en uno de los ejes principales que tensiona la enseñanza en la universidad. En tal sentido, afirma que la problemática así planteada constituye la identidad de las didácticas disciplinares y, esa orientación intrínseca hacia la formación profesional, es lo que define a esa didáctica, señalando su propósito singular de establecer un nexo entre la universidad, el tejido social y el mundo laboral.

Capítulos IX y X: en ellos se incluyen experiencias y reflexiones sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza en la educación superior. Así, Carbone (2016) presenta “Reflexiones en torno a la justificación de un programa virtual de posgrado: el libro de texto como objeto de investigación y como contenido de la formación docente” el cual trata críticamente el diseño, desarrollo y evaluación en aulas virtuales. En tanto, por su parte, Lipsman (2016) en “La innovación con tecnologías

en las propuestas de enseñanza de grado” presenta las bases sobre el sentido de la innovación tecnológica en la enseñanza. Además, sistematiza las dimensiones que intervienen en los procesos de diseño, construcción y reflexión didáctica de los proyectos mediados por las tecnologías. Si bien la orientación del texto se dirige a una especialidad determinada, se encuentran significativos aportes en torno a las TIC que aplican de modo general los procesos formativos de cualquier disciplina.

Capítulo XII “La formación de docentes para la educación superior: el caso de la universidad pública uruguaya”, cuya autoría pertenece a Collazo (2016). Si bien se trata de un texto que aborda una problemática en relación a políticas educativas de otro país, pueden tomarse como referencia ciertas medidas que buscan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, en la Universidad de la República (UdelaR) existen políticas que estimulan el desarrollo de la formación pedagógica-didáctica de los profesores universitarios. Su principal objetivo es potenciar las capacidades de los docentes mediante el desarrollo profesional, la mejora en las prácticas, las creencias y los conocimientos. Entiende la formación de profesores universitarios como un modelo de desarrollo profesional, en lugar de una simple estrategia para resolver carencias.

Capítulo XIII “Enseñar en la universidad: una oportunidad para el trabajo reflexivo y en colaboración”, desarrollado en la Universidad Nacional de Comahue y en la Universidad Nacional de Tierra del Fuego por Pogré (2016) quien –en este caso puntual– atiende la problemática del docente universitario ante el incremento de la matrícula y la masividad. Su texto abreva sobre dos ejemplos de los que se rescata el valor genético, ya que no se trata de un modelo formativo impuesto sino de un recurso que se apoya en el valor experto de los docentes, el saber del campo y la interdisciplina. La autora afirma que hace unos años atrás se decía en los ámbitos universitarios, especialmente en las profesiones liberales, que ser un gran profesional no garantiza ser un buen docente ni garantiza la transmisión de conocimientos. Al respecto, sostiene que esa idea es por poco una herejía, no obstante, en la actualidad se ha llevado a cabo una profunda reflexión sobre este tema que ha generado avances significativos.

Capítulo XIV “La práctica como eje articulador de las propuestas curriculares y didácticas en la formación profesional”, en este texto Sanjurjo (2016) se detiene en el análisis de los diferentes fundamentos epistemológicos en la confección de los planes curriculares universitarios y hace hincapié en la articulación teoría-práctica. Además, reflexiona sobre el creciente interés por la revisión de la formación en las prácticas profesionales de varias especialidades, entre ellas las disciplinas tecnológicas y profesiones liberales, en donde es preciso superar los modelos tecnocráticos de formación.¹⁵ En adición, propone que se conciba la formación docente “como el proceso a través del cual el docente se va apropiando de creencias, teorías, saberes prácticos, teorías vulgares y científicas con las cuales constituye un saber personal que, a su vez, socializa permanentemente” (p. 202).

Finalmente, se destaca el trabajo de Litwin (2016) *El oficio de enseñar. Condiciones*

15 Liliana Sanjurjo entiende por modelos tecnocráticos a aquellos sustentados en una concepción positivista acerca de la relación teoría y práctica. En otros términos, son aquellos que sostienen que las prácticas siempre se producen al final, en el justo momento en donde la teoría se aplica.

y contexto. Se trata de un libro póstumo que recopila investigaciones y trabajos a los fines de presentar la enseñanza desde sus múltiples dimensiones. En dicho texto se recuperan diferentes voces que sirven para reconstruir lo que sucede dentro del aula. Respecto a estas experiencias, la autora reconoce que conforman escenas de profunda significación pedagógica y didáctica. A su vez, también permiten observar las explicaciones de los docentes, los términos que utilizan para favorecer la comprensión y la reflexión sobre sus propias prácticas. Uno de los objetivos centrales de este trabajo de investigación, reflexión y producción fue pensar en cómo es entendida la enseñanza en el contexto social actual. En concordancia, su propósito fue reinstalar la educación en un tema central para el crecimiento, no solo de las disciplinas, sino de la sociedad. Sumado a esto, afirma que la tecnología juega un valor mayúsculo en las prácticas contemporáneas porque la sociedad está inmersa en ellas. Si bien son diversos los canales de comunicación y los sistemas de información vigentes, solo hay un modo de comprender el sentido de su utilización y es transitar las experiencias que los docentes construyen al utilizarlas en las clases. Así, entre sus aportes más relevantes pueden mencionarse la importancia de revisar los errores, reconstruir las prácticas y, en lo posible, nunca abandonar el camino de la crítica reflexiva. De ese modo, asegura, se podría alimentar la teoría con las mejores propuestas de enseñanza.

Construcción del problema de conocimiento

Luego de haber revisado la literatura sobre el tema en cuestión, se encuentra una vacancia investigativa en torno a la particularidad de la enseñanza de las instalaciones en la arquitectura. Posteriormente, se fundamenta la disociación entre diseño y tecnología –que en lo específico se comprende como una disociación entre proyecto e instalaciones– al tiempo que se entiende como problema que la integración entre ambas áreas no se realiza de manera completa. En tal sentido, se resalta la necesidad de hacer un aporte, una transformación didáctica que posibilite la contextualización de los conocimientos técnicos respecto al proyecto.

Por tal motivo, atendiendo a la construcción del problema de conocimiento y considerando las áreas en la que se estructuran los contenidos de formación en arquitectura, con la pertinencia de una investigación enmarcada en las ciencias del diseño, surgen los siguientes interrogantes: **¿cuáles son las prácticas pedagógicas que habilitan la comprensión de las instalaciones dentro del proyecto como sistema complejo?** y en lo específico: **¿qué didácticas, en el marco de la enseñanza de las instalaciones, en los casos de estudios seleccionados, contribuyen con esa visión integral?**

Estas preguntas pretenden abordar las particularidades de las instalaciones en el marco de la enseñanza de la arquitectura como disciplina proyectual. En otros términos, se propone interpelar los procesos pedagógicos en el contexto de la enseñanza de la arquitectura desde la práctica proyectual de las instalaciones.

Para efectuar el análisis de dicha relación y como parte del recorte de investigación –que pretende reflexionar sobre los modos de enseñar, la utilización de didácticas disciplinares específicas o configuraciones didácticas como modos particulares que permitan la comprensión de las instalaciones intrínsecas al proyecto– se consideran tres casos instrumentales que por su especificidad son susceptibles de someter a comparación. De dicho procedimiento se dará debida cuenta en el desarrollo del diseño metodológico de la presente investigación.

En resumen, se pretende trabajar sobre la observación de las prácticas de enseñanza de las instalaciones, lo cual implica analizar los procesos de formación e integración en relación con criterios preestablecidos. Dicho análisis del acto pedagógico se desempeña al contemplar su inserción contextual, curricular y estándares. Para tal fin, se vuelve necesario centrar el trabajo en la descripción de la enseñanza y requiere ineludiblemente de una postura crítica y reflexiva sobre la misma.

Hipótesis de trabajo

Los diversos modos, maneras y configuraciones en la enseñanza de las instalaciones que abordan el pensamiento proyectual (teoría, metodología y técnica) promueven la integración de sus contenidos al proyecto. Esto favorece el desarrollo formativo integral en competencias de diseño.

Objetivos

General

Analizar y proponer didácticas propias a las instalaciones en favor de un abordaje proyectual integral.

Específicos

- a) Verificar la interrelación entre instalaciones y proyecto a partir de una discusión historiográfica.
- b) Identificar continuidades y rupturas de los modelos pedagógicos que orientaron la enseñanza de las instalaciones en el sistema curricular argentino.
- c) Reconocer la articulación entre diseño y tecnología, proyecto e instalaciones, mediante el estudio de casos.
- d) Formular pautas propositivas que den cuenta de una integración entre instalaciones y proyecto.

Capítulo I

Instrumentos teóricos, metodológicos y contextuales

Como la cimbra, la teoría, a mi juicio, no ha de ser mas que una construcción auxiliar que, una vez que ha permitido formar el arco, se repliega y desaparece discretamente para que ésta pueda verse en todo su esplendor.

Martí Arís, 2005, p.9

Marco teórico

La perspectiva teórica de esta tesis se construye mediante la articulación de diversos enfoques, de los cuales pretende reconocer dos campos (Bourdieu, 2000). El primero abrevia en la educación del nivel superior en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. El segundo, con mayor grado de especificidad, recupera las particularidades desde las ciencias del diseño (Ynoub, 2019) y la práctica proyectual como productora de conocimiento (Sarquis, 2007; Romano, 2015) en el marco de la disciplina arquitectónica. En este sentido, las últimas asociadas con la noción de proyecto complementan el conocimiento que las ciencias exactas y sociales han validado hasta el momento, en relación con la arquitectura. Como principales exponentes se puede mencionar a Breyer (2007), Sarquis (2007), Fernández (2007), Doberti (2006), Fandiño (2009), Romano (2015) y Rodríguez (2020) entre otros.

Frente a este panorama, se propone una construcción teórica que presenta a la pedagogía como una pseudociencia¹⁶ o ciencia deudora, en tanto sus conceptos adquieren validez a partir del marco teórico de otras disciplinas que la alimentan, como por ejemplo, la arquitectura. Se encuentra en ella diferentes corrientes pedagógicas, críticas y no críticas, poniendo especial énfasis y adhiriendo a las primeras (críticas – constructivistas – problematizantes).

En primer lugar, se considera la educación superior, en el marco de la Ley de Educación Superior de Argentina (L.E.S. N° 24521, 1995) y de allí se recupera la noción de *currículum*, en tanto la manera en que se ordena la institución educativa en el contexto sociocultural para el abordaje de la educación.

Luego, en un recorte por especificidad, se presenta a la didáctica, área cognoscitiva con la cual la investigación estrecha un diálogo directo, haciendo foco en la enseñanza de la arquitectura: sus prácticas, métodos, procesos, estrategias, roles en la participación, actividades particulares, etc.

Por lo expuesto, es posible sostener, a partir de las afirmaciones de Sarquis (2007) que los procesos de enseñanza y aprendizaje que involucran al proyecto, no presentan en igualdad de condiciones sus dimensiones, teórica, metodológica y técnica. La última, de particular interés en el presente trabajo, queda subsumida por las anteriores, en el marco del taller de arquitectura como modalidad pedagógica tradicional (Ander-Egg, 1991).

Sobre corrientes y teorías pedagógicas

Se entiende por corriente pedagógica a toda teoría que se caracteriza por contar con líneas de pensamiento capaz de producir un aporte disciplinar. En tal sentido Suárez (2000) expresa que las corrientes describen, fundamentan, orientan y posibilitan la aprehensión de lo pedagógico frente a las exigencias del contexto, al tiempo que conforman los debates en torno a la formación del individuo, objeto central de la labor educativa.

La práctica compleja de la educación, en sus contextos sociales y culturales que pro-

16 Concepto desarrollado en el seminario “Epistemología” a cargo de la Dra. Graciela Barranco de Busaniche, en el marco del Doctorado en Arquitectura FADU – UNL.

movieron permanentes cambios y producciones en el área de la pedagogía, dio a luz diversas corrientes, o campos discursivos que se pueden dividir en dos grandes grupos: no-críticos y críticos. Dentro del primer grupo (no-críticos) se consideran las corrientes que solo contemplan la acción de la educación sobre la sociedad, entre ellas las conductistas y tecnicistas. En el segundo grupo (críticos o pedagógicas críticas) las que conciben la educación a partir de los condicionantes sociales, entre las más notorias las crítico-reproductivistas, las problematizantes y las constructivistas. Las últimas, según Rodríguez (2020), se encuentran centradas en la formación integral del hombre por medio de la crítica, la reflexión y validación del conocimiento. En tanto para Suárez (2000) “Las pedagogías críticas representan una opción frente al proyecto político inconcluso de la modernidad” (p. 45).

Las teorías pedagógicas en cuanto a las diferentes corrientes, se han emparentado con la disciplina de la arquitectura en sus equivalentes modelos de enseñanza, situación que se desarrollará con mayores detalles más adelante. A continuación (fig. 1.I), se expone una síntesis de las teorías pedagógicas recuperadas desde Rodríguez (2020) que constituyen el punto de partida para reflexionar sobre las mismas en este trabajo.

CORRIENTES PEDAGÓGICAS	TEORÍAS PEDAGÓGICAS	TEORÍAS DEL APRENDIZAJE	MODELOS DE ENSEÑANZA
NO CRÍTICAS	CONDUCTISTAS TECNICISTAS	ASOCIACIONISTA	PRESCRIPTIVOS
CRÍTICAS	CRÍTICO-REPRODUCTIVISTAS PROBLEMATIZANTES CONSTRUCTIVISTAS	COGNITIVA	REFLEXIVOS

Figura 1.I. Teorías pedagógicas en la enseñanza (2024). Fuente: Elaboración propia.

Si se retoma el desarrollo desde las ciencias de la educación, las mencionadas corrientes pedagógicas tienen su correlato u origen en diversas teorías del aprendizaje, caracterizadas por la preocupación en la manera que el alumno aprende. Algunas ofrecen explicaciones en torno a ¿cómo se aprende?, otras en función a ¿cuáles son los límites del aprendizaje? y otras, por ejemplo, con relación a ¿por qué se olvida lo que se aprende?

Independientemente de lo explicado, las teorías del aprendizaje pueden dividirse, al igual que las corrientes pedagógicas, en dos grandes grupos¹⁷. El primero, las teorías asociacionistas del aprendizaje y las segundas, las teorías cognitivas del aprendizaje. En las asociacionistas, las teorías se agrupan en tres criterios: condicionamiento o conductismo clásico, condicionamiento instrumental y condicionamiento operante o neoconductismo. En las cognitivas las categorías son: aprendizaje según la teoría de la

17 La división expresada es la realizada como producto de la reflexión, análisis y trabajo producido en el marco del seminario de Didáctica del Proyecto en el Doctorado en Arquitectura, FADU-UNL a cargo de la Dra. María del Valle Ledesma.

Gestalt, teoría de la equilibración, teoría del aprendizaje social, teoría del aprendizaje significativo y teoría de las inteligencias múltiples.

Al considerar las categorías enunciadas, que pueden ser aplicadas a las teorías pedagógicas y sus modelos, Davini (1996) aborda la problemática realizando un recorte acerca de las tensiones emergentes del impacto de las teorías críticas en la educación. En tal sentido, analiza los problemas teóricos que caracterizan la situación de la enseñanza sin dejar de considerar al currículum y la influencia que éste mantuvo en la puja disciplinar. La autora sostiene que, en la evolución de las disciplinas, siempre surgen derivaciones, cambios, revoluciones y una de las características más destacadas de esas revoluciones son los análisis extra-metodológicos en los momentos de crisis, que derivan en una nueva forma de pensamiento y práctica disciplinaria dentro de la comunidad de expertos. La educación no está ajena a estas transformaciones y de ahí la puja en diversas teorías, modelos y corrientes.

Un aspecto interesante que analiza Davini (1996) es la cuestión de la base normativa, en la cual la definición epistemológica de la enseñanza –objeto de estudio de la didáctica– nace a partir de esta. “Es sabido que la disciplina surge históricamente como espacio de concreción normativa para la realización de la enseñanza” (p. 45). En este sentido son muy importantes los distintos desarrollos metodológicos de los diferentes modelos de enseñanza que consideren la relación de dimensiones como, currículum, teorías psicológicas, teorías sociológicas y propósitos educativos, evitando de este modo los reduccionismos y contenidos de instrucción. Según lo expresa Davini (1996), contrario a la idea de un método único de enseñanza, se considera apropiado el despliegue de múltiples modelos metodológicos, tanto para identificar situaciones como para ofrecer opciones en los educadores.

Litwin (2016) señala que fueron tres las corrientes teóricas que en las últimas décadas –al menos desde mediados del siglo XX al presente– indicaron el camino en relación con la discusión sobre los distintos modos de pensar la enseñanza. La primera enmarcada en la agenda clásica, la cual pone el acento en la planificación¹⁸ y que se construyó sobre la base de entender la didáctica desde el objeto de estudio enseñanza-aprendizaje, sin contemplar que se puede enseñar y no por ello aprender. La segunda, derivada de la psicología cognitiva, que se centra en la reflexión sobre la clase acontecida y la reflexión crítica a posteriori, que supone un mejoramiento para las clases sucesivas. Por último, la teoría que enfatiza el análisis de la enseñanza en el transcurrir de la misma clase, en las narraciones de los docentes, sus expresiones, intuiciones y acciones espontáneas. No obstante, la autora advierte que, si bien el tercer enfoque contiene características distintivas en relación a las dos corrientes anteriores, posee algunos elementos en común con la segunda, en cuanto la acción rápida y espontánea no es para nada ajena a la reflexión (Litwin, 2016). Al tiempo que explicita estas tres corrientes, señala que la enseñanza no es diferente a cualquier otra práctica y que todos los intentos por describir esas prácticas genera modelos teóricos. Ahora bien, “el desafío de las investigaciones actuales es el de la conformación de esa epistemología de la práctica” (Litwin 2016, p.

18 Edith Litwin menciona que las décadas de mayor énfasis en el planeamiento se dieron en los '50 y en donde la profesión docente era básicamente la de un buen planificador.

28). En tal sentido, reclama una mayor relación con los saberes pedagógicos y didácticos en torno al estudio de las prácticas.

Con respecto al tema, otro aporte fundamental lo realiza Camilloni (1996) quien explica que, como sucede en todas las disciplinas, especialmente en las sociales, existe una pluralidad de teorías y especialmente cuando se pretende analizar las pertenecientes a la enseñanza, surgen corrientes y autores de diversos campos no originarios, como por ejemplo la psicología, la antropología, la lingüística o la biología. Aunque reconoce que independientemente de los aportes y confluencias de diversos campos, el cauce de mayor caudal es el de la psicología, al expresar que la relación con esta es muy especial y parece generar una deuda imposible de saldar. Para la autora, la teoría de la enseñanza, es la didáctica y en tal sentido, como su aparición es posterior a otras disciplinas -incluso dependiendo de la tradición, si es o no anglosajona- y con otros nombres, se encuentra que la enseñanza, como proceso diferenciado del aprendizaje se ha convertido en objeto propio de conocimiento de la didáctica.

En tal sentido, Camilloni (1996) explica que los didactas que se ocupan de lo que hace el profesor en el aula, el qué y el cómo, observan que en ese objeto de estudio propio –la enseñanza– se halla un tema de interés para otros campos disciplinares, generando así un conflicto. En tal caso, el problema no consiste en que los didactas salgan a disputar el campo, lo que sucede es que en un punto aprenden a utilizar los hallazgos, en referencia a teorías de otras disciplinas. Al recorrer la teoría de la enseñanza, la mencionada pedagoga expresa que la misma es deudora de varias áreas del saber y se pregunta si la relación es de reciprocidad, es decir, si la disciplina le entrega teoría a las demás.

En el mismo orden, un concepto importante a considerar es la expresión de trasvasamiento de Camilloni (1996) que emplea para referirse a los intercambios interdisciplinarios que ocurren en el conocimiento, lo cual alude a la imposibilidad de ignorar teorías que provienen de otras y que alimentan a la propia. En tal sentido, la didáctica debe enfrentar, además, el problema de la definición de su propio campo y ahí citando a Piaget¹⁹ (1970) sostiene que cada vez que una disciplina entra en crisis nace de ella la reflexión epistemológica.

De lo expuesto es posible extraer que la didáctica, como teoría de la enseñanza, la cual se ocupa de la acción pedagógica, debe constituirse como oferente de teoría en el campo del conocimiento (Camilloni, 1996).

De las mencionadas autoras, surgen derivaciones a las fuentes –autores y corrientes– que nos permitirán un análisis amplio de las teorías de la enseñanza. Entre ellas se pueden mencionar: la escuela tradicional, la escuela nueva, la enseñanza tecnicista o conductista y la escuela crítica. A continuación, se atenderá a esta última, por estrechar vínculos directos con la tesis.

La Escuela Crítica surge en respuesta a las limitaciones de los otros modelos y debido a

19 Jean Piaget autor de la teoría constructivista del aprendizaje, con su concepto de inteligencia, describe la mente humana como el desarrollo de dos funciones estables, la organización y la adaptación, en esta última operan dos conceptos, asimilación y acomodación.

la insatisfacción que provocaban. Así, surgieron teorías basadas en las corrientes constructivistas, histórico-sociales y humanistas, por mencionar algunas. Ortiz Ocaña (2013) propone integrarlas a todas en lo que denomina: el paradigma del Desarrollo Integral y sobre la base de una didáctica inscripta en el pensamiento científico-crítico.

La escuela crítica se caracteriza por tener el acento puesto en el humanismo, con una perspectiva reflexiva, democrática, de respeto y tolerancia con una fuerte apuesta al dialogo participativo. Las mayores contribuciones epistemológicas de esta corriente de pensamiento, según Davini, “representan un distanciamiento del positivismo y reivindican la comprensión de los fenómenos sociales como esencialmente distintos de las ciencias naturales de base experimental” (1996, p 48). En consecuencia, para la autora, la escuela crítica rechaza cualquier posibilidad de reduccionismo metódico, dado que la atomización de elementos o problemas reduce de significados el fenómeno social.

Como se ha mencionado, son variadas las divisiones y categorizaciones realizadas en relación a los distintos modelos y de acuerdo a los distintos autores, pero se pueden distinguir en las corrientes de pensamiento integral –por confluencias– en mayor o menor grado con el pensamiento de la escuela crítica a: la pedagogía de la liberación, la pedagogía cognitiva, la pedagogía constructivista, el pensamiento complejo y el enfoque por competencias.

Para continuar con el mismo criterio, se abordan a los fines del presente trabajo las últimas tres.

La pedagogía constructivista, es una corriente en donde el conocimiento no se descubre, sino que se construye. Obtiene sus fundamentos en preceptos básicos como: partir de la estructura conceptual de cada alumno, esto significa desde sus ideas y preconceptos; considerar las derivaciones que puede provocar en la estructura mental la construcción del nuevo conocimiento; confrontar todos los bagajes que se traen incorporados con el concepto que se enseña y aplicar en situaciones reales y concretas esos nuevos conocimientos. Dado el carácter constructivo, se propone un aprendizaje distinto a la simple acumulación de información, se abreva en educar en lugar de instruir. Tal vez, uno de sus mayores exponentes sea Jean Piaget quien propuso que el hombre es producto principalmente de una construcción propia además de otros varios factores como por ejemplo el medioambiente que lo rodea.

Este modelo o teoría pedagógica está en oposición al conductismo, que hasta mitad del siglo XX era la corriente que predominaba. En pocas palabras y de algún modo, el conductismo sostiene que el alumno llega “vacío”, sin saber nada y es el profesor el que lo “llena” y enseña todo. Por su parte, asume que con la simple instrucción y transmisión de información el estudiante comprenderá las cosas. Al contrario de esta posición, Camilloni (1997) afirma que el alumno siempre llega con un bagaje de conocimientos. Su comprensión y sus ideas se desarrollan dentro de un contexto y están influenciadas por la cultura de su sociedad.

Como contrapunto a la teoría conductista, el constructivismo propone una democracia en el aula, considera las capacidades individuales y grupales, los contextos y sentimientos. En este modelo pedagógico, se considera que el estudiante puede aprender –e incluso disfrutar de ese aprendizaje– por el hecho de ser parte, de estar involucrado.

Y en tal sentido, como no es un ente pasivo, debe contrastar los conocimientos nuevos mediante la revisión, la reflexión y la crítica.

Por su parte, el pensamiento complejo hace referencia a la posibilidad de interconectar diferentes dimensiones. Siguiendo a Morín (1994), su máximo exponente y promotor de la teoría, “la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre” (p. 32).

Todos los seres humanos, poseen o cuentan con las diferentes dimensiones aludidas de lo real, una dimensión física, una emocional, otra contextual y por supuesto, una social – entre otras– y con ellas y entre ellas, se conectan e interconectan. En estas dimensiones que definen a un individuo o a un grupo de individuos, incluso a la sociedad, interviene el azar, como aleatorio. Romano (2021) expresa:

El pensamiento complejo integra la incertidumbre, pero, a la vez, concibe la organización y si bien no es la complejidad la que resuelve los problemas, es la estrategia que ayuda a resolverlos, estrategia que no sólo enfrenta el azar buscando la información, sino que también lo utiliza. (p. 268)

El pensamiento complejo propone combinar toda esa trama de relaciones desde una óptica holística que a pesar de tener en el centro la noción de unidad, considera las partes que lo constituyen. Un aspecto relevante es la reflexión, como puede ser, por ejemplo, en el ámbito de la enseñanza, el repensar, poner en dudas, cuestionar e interpelar los conocimientos dados.

Uno de los sustentos en los que se apoya Morín (1994) para desarrollar la complejidad, es la teoría sistémica²⁰, una totalidad no reducible a la suma de sus partes y de ella hereda la relación sistema-entorno. Sin lugar a duda, desde su epistemología, el pensamiento complejo tiene como objeto de estudio la producción del conocimiento científico. Pedagógicamente, se puede sostener que incluye un pensamiento amplio en recursos, metacognitivo y rico en todas las formas de pensamiento que propicien la reflexión y la crítica sobre su propio contenido (Lipman, 1998).

Por último, el enfoque por competencias en educación se centra predominantemente en los aprendizajes necesarios para que el alumno domine un conjunto de habilidades y destrezas para el ejercicio profesional o laboral.

Para algunos autores, Díaz Barriga (2006) y Tobón (2006), el término enfoque por competencias es motivo de controversias. Su genealogía es ambigua y se le reconocen distintas influencias, como por ejemplo: competencias en educación, uno derivado del campo de la lingüística y otro el campo del trabajo, pero ninguno logra dilucidar su verdadera esencia.

No obstante, el enfoque por competencias, representa una opción para enfrentar algu-

20 Ludwig von Bertalanffy, autor de la teoría de sistemas Estudió los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación. Entendiendo por sistema a una entidad con límites y con partes interrelacionadas e interdependientes cuya suma es mayor a la suma de sus partes.

nos de los problemas que plantea la educación en los términos disciplinares-profesionales. Una competencia es una capacidad para hacer algo, es el saber cómo hacerlo, el por qué y para qué hacerlo, y esa competencia es un conocimiento que puede ser transferido. Perrenoud (1999) a quien se lo considera uno de los mayores investigadores en ésta línea, en su obra: *Construir competencias desde la escuela*, define que las competencias permiten hacer frente a situaciones complejas, permitiendo construir una respuesta adaptada. Enfatiza que el mayor aporte en la enseñanza desde la perspectiva mencionada es promover la movilización de la información. Es un modelo que intenta alejarse del enciclopedismo clásico en la educación. Este enfoque, visto desde el campo de las ciencias de la educación, conlleva a considerar que en el término competencia confluyen tanto habilidades como comportamientos, que posibilitan llevar a cabo una tarea o actividad, vale decir que las competencias conjugan conocimiento y componentes sociales.

Díaz Barriga (2006) pone en dudas si realmente existe una propuesta clara y definitiva sobre el enfoque por competencias en educación. Sostiene que, en todo caso, existen dos vertientes: una que guarda relación con una metodología para la elaboración curricular y otra con estrategias para aplicar esas propuestas en las situaciones de enseñanza-práctica del aula.

Por otra parte, para Tobón (2006) las competencias no son en sí un modelo pedagógico, pero sí lo son un enfoque para la educación. Fundamenta su posicionamiento en que las competencias hacen foco solamente en algunos de los aspectos específicos de la enseñanza, la docencia, el aprendizaje y la evaluación.

Por su parte, Perrenaud (1999) sostiene que el enfoque por competencias recalca en el debate tradicional de la didáctica, entre los que proponen el estudio de temas diferenciado del momento de su aplicación a otros que lo consideran un proceso no separable. A este último refiere el enfoque por competencias.

A continuación, se analizarán las teorías cognitivas por considerarse pertinentes e instrumentales para acompañar la investigación. Entendiendo que, en la educación universitaria, la cual supone una práctica social compleja, es preciso adoptar una posición como punto inicial para actuar sobre la realidad. En tal sentido, el marco teórico que posibilitará los lentes a través del cual mirar el objeto de estudio, está explicitado bajo una realidad reflexiva y crítica, entendiendo que las corrientes críticas y las teorías propositivas constructivistas son las que sostendrán prácticas transformadoras.

La primera teoría, la psicología de la Gestalt se opone al asociacionismo, sosteniendo que en el aprendizaje existe un proceso *insight*²¹ por medio del cual se centran los elementos de una estructura y dentro del cual cobran significado. Existe una comprensión que se opone a la repetición y el aprendizaje, se puede transpolar en otras situaciones organizando las relaciones estructurales de un problema permitiendo su entendimiento.

La segunda teoría, denominada desarrollista, evolucionista o teoría de la equilibración,

21 Término inglés que en su traducción significa visión, En psicología se utiliza para expresar percepción, entendimiento. Por medio de un *insight* el sujeto “capta”.

mira al sujeto como un ser activo que interactuando con otros y con el medio desarrolla sus capacidades y conocimientos. En esta corriente los contenidos sólo son un medio que permite pensar y deducir. Piaget es quien embandera esta teoría, en tanto el aprendizaje tiene su origen en la acción. En otros términos, los estudiantes son quienes adquieren los conocimientos mediante su propia acción y el docente es quien crea el clima. Al retomar este posicionamiento, Díaz y Manterola (2001) señalan que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos y la interacción con las personas, genera o construye conocimiento al modificar en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea mediante el proceso de asimilación.

La tercera teoría, del aprendizaje social, identificada con Vygotsky²², plantea que el aprendizaje se desarrolla siempre en un contexto compartido, en grupos, con un colectivo de trabajo. Se rechaza toda labor que reduce el aprendizaje a simples asociaciones entre estímulos y respuestas, el conocimiento se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Para este filósofo el desarrollo intelectual no es independiente del medio social. Vygotsky esboza el concepto de zonas de desarrollo próximo, la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema o una situación y desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un compañero más capaz (Baquero, 1997).

Se continúa con el orden descripto, la cuarta escuela es la que pone énfasis en los contenidos, teoría del aprendizaje significativo por descubrimiento y tiene a Ausubel²³ como referente. Sostiene que el aprender ocurre si se relaciona de forma sustancial y no arbitraria. Toda la información nueva junto a los conocimientos previos que el sujeto posee son, en su estructura cognitiva, hilvanados a la disposición de aprender significativamente. El aprendizaje es significativo siempre y cuando los contenidos se relacionen de manera no memorística, con motivación y actitud, la nueva información se conecta con algún concepto relevante que ya fue adquirido y funciona como un anclaje. Existen tres tipos de aprendizaje significativo, según el objeto aprendido: representacional, de conceptos y proposicional (Rodríguez Palmero, et. al. 2008).

Por último, la teoría de las habilidades cognoscitivas con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner²⁴ afirma que la inteligencia es la capacidad para resolver problemas o para elaborar productos y respuestas que sean valiosos. La facilidad que tengamos para aprender algo y cómo lo hacemos dependerá del tipo de inteligencia que predomine en el individuo. Desarrolla en su teoría ocho inteligencias: lógica, matemática, lingüística, espacial, musical, corporal-kinestésica, intrapersonal y naturalista (Gardner,

22 Lev Vygotsky una de sus teorías más relevantes es la sociocultural, mediación e internalización y en ella asigna el nombre al concepto de zonas de desarrollo próximo.

23 David Ausubel, autor de la teoría del aprendizaje significativo vinculada a la asimilación del conocimiento.

24 Gardner publica su teoría de las inteligencias múltiples en 1983. La inteligencia no es un conjunto unitario en donde se agrupan diferentes capacidades específicas, sino más bien red de conjuntos interrelacionados. El desarrollo de algún tipo de inteligencia depende de tres factores, el biológico, el de la experiencia de vida y el cultural.

2015).

Aproximaciones al campo general de la enseñanza

En el seminario de didáctica en el nivel superior realizado en el marco del Profesorado en Docencia Superior (UTN), Del Regno (1989) ensaya a partir de los conceptos de Fenstermacher una definición de enseñanza: enseñar es permitir que dos personas sepan algo que inicialmente sabía una sola.²⁵ En apariencia, una definición austera, que en principio no es sugerente acerca de lo que es necesario hacer, como hacerlo, de qué forma o para que fin, solamente “hacer algo”. Sin embargo, si profundizamos en su huella, es posible ver que al menos existen dos personas relacionadas, que están en una posición asimétrica con respecto a un conocimiento o saber y en tal sentido está implícito que existe un proceso de transferencia. En este proceso de transferencia, que involucra también el producir y transmitir conocimiento se encuentran los objetivos principales del sistema educativo de nivel superior.

Se coincide con la definición de Rodríguez (2020) quien expresa que la enseñanza es: “una práctica social históricamente determinada, comprendida como proceso intencional de transmisión, intercambio, construcción y apropiación del conocimiento” (p. 69). En tal sentido, se puede inferir que el enseñar, involucra la transmisión de información para que el alumno pueda avanzar en la reconstrucción del contexto en el que trabaja. Implica formular problemas y plantear preguntas, comprende debatir y discutir distintos puntos de vista para aprender a pensar con y como el otro, al tiempo que alienta a la construcción propia del conocimiento y promueve habilidades para formular nuevas preguntas.

Según Stenhouse (1991) la enseñanza consiste en plantear estrategias que adoptan las instituciones y los docentes para cumplir con su responsabilidad, afirma que enseñar no es instrucción, sino por el contrario la promoción del aprendizaje por diferentes medios. El autor utiliza el término estrategias porque encuentra en él un modo adecuado de expresar la planificación de la enseñanza en base a principios y juicios del profesor, al tiempo que el contenido específico a enseñar adopta un rol protagónico vinculado con las metodologías utilizadas. Esa relación entre contenido y método, que en otras palabras se puede expresar como, el qué enseñar y el cómo enseñar, remiten directamente a los conceptos de currículum y didáctica.

De este modo, se comprende por pedagogía, al estudio de la educación, siendo la didáctica una rama de ésta última que entiende sobre el estudio de la enseñanza, el cómo enseñar (Edelstein, 1996; Camilloni, 1996 y 2008; Bolívar Botia, 2008; Picco y Orientti, 2017). En tanto el currículum es la rama que se ocupa del contenido, el que enseñar (Lundgren, 1992; Kemmis, 1993; de Alba, 1998; Salinas Fernández, 1997; Álvarez Méndez, 2001).

25 La definición de enseñanza como una *concepción genérica*. Es una definición que intenta describir de un modo aproximado, una práctica compleja (Del Regno y Lucci, 2002).

Didáctica y curriculum

Se adhiere al concepto de que la didáctica tiene por objeto de estudio a la enseñanza y en tal sentido pretende describirla, analizarla y explicarla; y lo hace cuando da cuenta de sus partes constitutivas y de sus cualidades. En esta línea, Bolívar Botía (2008), dentro del campo de conocimientos de las ciencias de la educación, encuentra a la didáctica como la disciplina que tiene por objeto único de estudio a la educación. Mientras que para Picco y Orientti (2017) la didáctica es una disciplina normativa que se ocupa de la enseñanza. En tanto para Araujo (2018) es considerada como pseudociencia dado que es una ciencia deudora que se valida por el aporte de otras y en tal sentido heredera de otros campos del conocimiento. Por tal motivo, Camilloni (1996) sostiene la siguiente hipótesis: “el campo de la didáctica es reconocido y demarcado por los didactas, pero es un campo difícilmente reconocido por otras disciplinas” (p. 22). De esta manera, la autora incorpora líneas de pensamiento que procuran legitimar a la didáctica como un saber indispensable para otras disciplinas. Al respecto, Camilloni (2008) sostiene que la didáctica se ocupa de un tipo específico de intervención, que es la enseñanza y que luego de un análisis profundo de ciertos interrogantes teóricos, entiende a la didáctica contemporánea como una teoría de la enseñanza, que al menos desde una perspectiva inicial, se plantea como ciencia social.

A tal efecto y dentro de las relaciones interdisciplinarias que surgen desde el campo de la didáctica para investigar sobre la enseñanza, se presenta al curriculum, por ser el campo de afinidad con los interrogantes de investigación.

En virtud de ello, al procurar una definición que nos permita comprender el concepto de curriculum se presentan varios significados. En ocasiones se asocia el término simplemente a los planes de estudio o los contenidos que pretenden ser enseñados, no obstante, se persigue buscar explicaciones menos simplistas que aporten una mayor profundidad y conceptualización.

Álvarez Méndez (2001) asocia los contenidos a transmitir a la génesis del curriculum como campo disciplinar, sosteniendo que éste se ocupa del qué²⁶ enseñar, mientras que la didáctica del cómo²⁷ enseñar.

Una definición en la que coinciden varios autores (Lundgren, 1992; Kemmis, 1993; de Alba, 1998 y Salinas Fernández, 1997) es el de considerarlo como una manera particular, en el que la sociedad establece y define un conjunto de prácticas culturales referidos a la educación. En tanto para Litwin (1997) el curriculum es un constante espacio de luchas y tensiones que permanentemente están redefiniendo sus límites. Por su parte, para Stenhouse (1991) “un curriculum es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica” (p. 29).

Por último, es interesante destacar el concepto de Camilloni (2016a), quien reconoce,

26 El “que” es una clara referencia al contenido a enseñar, Conocimiento disciplinar, objetivos, incumbencias, etc.

27 El “como” se asocia a una cuestión metodológica, intrínseca a la didáctica, planificación, actividades, procedimientos, etc.

en relación con los diseños curriculares universitarios, que aparecen procesos de formación vinculados por un lado con las disciplinas y por otro con las profesiones, y que el plan debe resolver justamente la relación entre ambas. Al mismo tiempo, entiende que el currículum es un proyecto de formación que va más allá de la definición de plan de estudios, ya que este último es solo una organización de base del currículo prescripto²⁸. Además, reconoce su correlación con el proyecto institucional y con la programación didáctica.

La coyuntura interdisciplinar invita a pensar los conceptos desde una perspectiva compleja, en la cual el campo del currículum se vincula con planteos que han surgido de la práctica y el análisis de la realidad académica, como la función en la transmisión cultural, política y de producción.

Picco y Orientti (2017), en coincidencia con Bolívar Botia (2008), sostienen que el vínculo entre didáctica y currículum es la enseñanza, al sostener que el currículum se concreta en la enseñanza y la enseñanza se realiza en un contexto curricular. Las autoras también le asignan un rol preponderante, al definir los límites y vinculaciones entre ambas disciplinas, a los orígenes geopolíticos, siendo que la didáctica se desarrolló principalmente en Europa, con una fuerte tradición educativa centralizada, mientras que el currículum lo hizo en países anglosajones con un sistema educativo de gestión descentralizada.

En tal sentido, la articulación entre estos dos campos disciplinares en el contexto argentino, nos presentan una relación intrincada. Por ello, Fenney (2014) señala que resulta imposible hablar de currículum si no le es desde una dependencia de la didáctica y la política. En tanto Camilloni (2008) sostiene que el currículum es una preocupación de la didáctica, además de ser esta quien amparó en sus entrañas la teoría curricular.

Selección y organización de contenidos

Los contenidos engloban saberes culturales que se orientan al desarrollo y promoción de aptitudes y actitudes de los estudiantes, en tal caso, constituyen uno de los pilares de cualquier proyecto didáctico. Cuando se piensa una cátedra o curso, los contenidos tienden a ser la primera representación del planificador, son la respuesta a una pregunta trascendental: ¿Qué enseñar?

En relación con lo expuesto, Litwin (1997) define el contenido a partir de “los hechos, los conceptos, las ideas y las relaciones reconocidas por los distintos campos disciplinares con el objeto de su transmisión para la construcción del conocimiento” (p. 48). En tanto para Romano (2015) se trata de un aspecto controvertido, ya que precisa, circunscribe y jerarquiza el saber a enseñar. Particularmente, el marco de diversidad existente en la disciplina de la arquitectura incide inexorablemente sobre aquellos contenidos seleccio-

28 Niveles de concreción curricular, el mismo presenta diferentes concepciones o estadios, teoría a la que adhieren con mayor o menor grado de generalidad Stenhouse (1991), Sacristán (1995), Lundgren, 1992, de Alba, (1995), Edelstein (1996), Litwin (1997) y Camilloni (2008, 2016a), entre otros, en la cual se reconoce una concepción inicial que puede denominarse currículum prescripto, otro que es el presentado a los profesores y consecuentemente modelado por los profesores, un currículum nulo, uno oculto, y consecuentemente un currículum en acción, realizado y evaluado.

nados.

Según lo planteado por Steiman (2012) la selección de contenidos a enseñar es una de las decisiones fuertes que adoptan los docentes. Si bien es un acto libre y creador, no es un acto arbitrario. Por el contrario, se encuentra limitado por el plan de estudios y el proyecto curricular. En este sentido, la primera prescripción a la hora de realizar una selección de contenidos está representada por la presencia de aquellos denominados mínimos.

Por lo expuesto, se deduce que la selección de contenidos es una actividad compleja y la teoría didáctica propone una serie de principios que permiten un marco de referencia que da respuesta a dicha problemática. Entre ellos se pueden mencionar los criterios establecidos por Zabalza (2004), los cuales incluyen: representatividad, ejemplaridad, significación epistemológica, transferibilidad, durabilidad, consenso y especificidad.

En otro orden de ideas, Steiman (2012) propone una selección en base a una clasificación que incluye, en primer lugar, contenidos que puedan resultar significativos (significatividad psicológica, lógica y social). En segundo lugar, una elección vinculada con los intereses ideológicos. En tercer término, contenidos que representan una necesidad particular según el tipo de demanda profesional. Al respecto, el autor expresa que si bien la selección de contenidos es una de las principales decisiones tomadas por los docentes, también existen otras de gran influencia dentro del ámbito pedagógico. Como ejemplo de esto último puede mencionarse el tipo de organización epistemológica de los contenidos, entre las cuales se encuentran la intradisciplinaria, la multidisciplinaria y la interdisciplinaria.

En este sentido, Eisner (1998) destaca la relevancia de la dimensión representativa, la cual focaliza en las consecuencias de las decisiones que toma una institución al respecto de los contenidos y la ulterior concepción disciplinar. Esto “equivale a elegir la manera de concebir el mundo, y también a elegir la manera en que se lo representará públicamente” (p.69).

Ahora bien, esa representación, supone un nivel en la constitución del significado. En nuestro país, la L.E.S. N° 24524 de 1995 asume una preocupación diferenciada tanto para los títulos como para las profesiones. Utiliza los significantes conocimiento, capacidades y actividades para referirse a los contenidos de los títulos oficiales, en tanto contenidos curriculares básicos como significativo para las profesiones reguladas por el estado, a la vez tributarios de las expresiones competencias y acreditación (Morelli, 2010).

La selección y organización de contenidos en el marco de un proceso curricular se establece como un espacio para la toma de decisiones en su desarrollo (Zabalza 2004). Asimismo, los contenidos, como parte constitutiva de un proyecto pedagógico, atraviesan diferentes niveles de concreción. Cuando una propuesta curricular llega a los profesores se inicia un proceso que inexorablemente generará modificaciones en virtud de la realidad social, política e institucional en la que se instrumentará. Esto también dependerá de la preparación académica y didáctica, las percepciones que los docentes tengan sobre ellas, la profundidad epistémica que se pretenda sobre un campo intelectual e inclusive de los recursos con los que se cuente. En conclusión, bajo una misma propuesta

pueden surgir múltiples construcciones y cada una de ellas será única y diferente.

Por su parte, las unidades didácticas son un conjunto de contenidos organizados alrededor de un eje central, lo cual permite que estos guarden relación entre sí y con las demás unidades como totalidad, con el fin de alcanzar determinados objetivos educativos. Al mismo tiempo que se organizan los contenidos por unidades didácticas, sucede un proceso de ordenamiento o secuenciación, lo que implica decidir la ubicación de los saberes a abordar. De este modo, se crea una secuencia que articula todas las unidades entre sí y una relación entre la primera y la subsiguiente, enlazando su eje de forma significativa. Para no caer en secuencias ilógicas o unidades aisladas, la implementación de este eje central según Romano (2015) “se concreta a través de la generación del proyecto, que actúa como mediador, orientándose hacia el resultado final” (p.173). Sin embargo, se entiende que también podrían ser un problema o un estudio de casos.

Por su parte, para Zabalza (2004) las secuencias se presentan como lineales o complejas. En las primeras, las categorías de diseño son asumidas por la importancia y el tiempo asignado a un contenido. En las secuencias complejas, sin un orden de prelación, las categorías se dividen en retroactivas, convergentes y alternativas.

Al retomar la pregunta inicial: ¿qué enseñar? y la definición de contenido, es posible sostener que solo es posible atender significativamente el recorte que asume toda selección y organización de contenidos, por medio de una mirada reflexiva y crítica. El conjunto de decisiones ideológicas, culturales y políticas presentes al momento de seleccionar los saberes a enseñar, son determinantes para la construcción del conocimiento –disciplinar y profesional– ya que circunscriben las relaciones entre los alumnos y sus futuras prácticas.

Enseñanza de las disciplinas proyectuales

Tal como lo expresa Rodríguez (2020) “El ejercicio de la docencia en arquitectura, nuestra práctica cotidiana, requiere de la ejecución de una compleja y basta red de conocimientos y destrezas donde teoría y práctica se funden inextricablemente” (p. 57). Algo que Schön (1992) definió como aprendizaje en la acción. Para abordar esa compleja red de conocimientos y destrezas, se propone un análisis reflexivo relacionado con los modos y prácticas existentes en la enseñanza de la arquitectura con esos particulares mecanismos didácticos que pretenden ser explicados desde las teorías de las ciencias de la educación, asumiendo que su estudio y revisión permitirá un caudaloso aporte a la formación docente. En tal sentido, se aborda el tema en torno a los siguientes tópicos:

- a) Epistemología de la enseñanza proyectual
- b) Enseñanza de la arquitectura. Evolución y puntos de inflexión
- c) Una didáctica para la arquitectura
- d) La lógica de taller en Arquitectura

a) Epistemología de la enseñanza proyectual

La enseñanza de las disciplinas proyectuales, en la que las instalaciones son parte

intrínseca, cuentan con un valor cultural y tradicional que le son propios, en referencia concreta a su objeto de estudio.

Para Fandiño (2009) esta es la principal razón para expresar que existe una teoría y una práctica diferente a las otras existentes en la enseñanza convencional. El autor afirma que: “la multidimensionalidad, la complejidad de variables y unidades de análisis, la transferencia y la síntesis, el pensamiento complejo y la generación de ideas alternativas y materialización, son algunas de las cuestiones epistemológicas que condicionan sus propuestas didácticas” (p. 7). Esta dimensión epistemológica, que encuentra en su objeto de estudio la mayor argumentación posee también otras características singulares, como la capacidad de vincularse con procedimientos y contenidos que se transfieren de expertos a aprendices o de maestros a alumnos.

Se consideran algunos de los ejes epistemológicos propuestos por Fandiño (2009) dado que exponen una breve revisión crítica de los aspectos cognitivos del proyecto.

En primer lugar, es preciso considerar la transferencia, la cual encuentra en el terreno del diseño, su valoración, dado que el carácter propositivo y creativo está relacionado al modo de aprender. Existe una expresión en la enseñanza, que se asocia con la transferencia, se hace referencia al constructo transposición didáctica (Chevallier, 2005; Perrenoud, 1994), por medio del cual se opera con el fin de que los conocimientos disciplinares sean convertidos en objetos de enseñanza y a enseñar. En la práctica docente de la arquitectura esta situación es perseguida permanentemente, se busca comprender y entender el objeto. La transposición didáctica refleja la esencia, pero no es igual a ella, su validez en tanto práctica es permitir descubrir ese objeto para poder comprenderlo (Fandiño, 2009).

En segundo lugar, encontramos a la síntesis como una de las cuestiones epistemológicas característica de la enseñanza del diseño, muy relacionada a la complejidad, ya que la integración o suma de las partes que el alumno aprende, deben someterse a comunión para resolver el objeto. Al respecto, Fandiño (2009) encuentra en la síntesis, una herramienta vital para conservar en la memoria los conceptos y poder evocarlos en el momento justo. Depende en gran medida de los modos en que el docente elabora sus prácticas. En tanto Romano (2015) sostiene que su dominio es constituyente del diseño.

En tercer y último lugar se aborda la interdisciplina, dado que la enseñanza de la arquitectura es esencialmente interdisciplinaria.

Entonces, transferencia, complejidad, síntesis e interdisciplina, son en su conjunto algunos de las componentes epistemológicas en la enseñanza de la arquitectura que al mismo tiempo condicionan las propuestas didácticas.

Por otra parte, tal como se revisó en el estado del arte, el campo del diseño, caracterizado por procesos inherentemente complejos, ha sido objeto de múltiples investigaciones. Autores como Ledesma (2005), Breyer (2007), Ynoub (2007), estudiaron el proceso de diseño desde una perspectiva científica. Por su parte, Doberti (2006), Sarquis (2007), Fernández (2007) trabajaron la construcción del conocimiento a través de las lógicas del proyecto. En tanto, la enseñanza del proyecto de arquitectura orientada a la creación de herramientas didácticas fueron abordadas, entre otros, por Schön (1992), Foqué

(2010), Cravino (2012), Romano (2015) y Rodríguez (2020). Si bien todos ellos aportan al campo proyectual y su enseñanza, Rodríguez (2023) sostiene que en términos epistemológicos, no todos lo han hecho a partir del proyecto. En tal sentido, el autor afirma que algunos lo hicieron de modo directo *a través* del proceso proyectual y otros, de manera indirecta, *para y sobre* el proyecto.

Algo en lo que existe consenso, es que el diseño opera en campos complejos, en donde los métodos de la investigación científica no parecen adecuados para impulsarlo. De ahí que Doberti (2006) lo define como una cuarta posición, se alimenta de la ciencia, el arte y la tecnología pero se constituye desde su propia lógica. En consecuencia, la construcción de conocimiento proyectual demanda un campo epistemológico propio. Es importante reconocer que la enseñanza de las disciplinas proyectuales necesitan tanto de un saber proyectual como de un saber didáctico.

Con respecto al saber proyectual, se recupera el encuadre propuesto por Breyer (2007) y Romano (2015) relacionado con inteligencia, pensamiento y conocimiento, como niveles concatenados y previos al saber. La inteligencia ocupa un lugar preponderante en la actividad proyectual, principalmente la inteligencia espacial²⁹ (Gardner, 2015) y la inteligencia exitosa (Sternberg, 1997). El pensamiento, como capacidad y operación mental, que permite comprender el mundo, tomar decisiones y resolver problemas, se entiende en el diseño, según la definición de Cravino (2021) como heurístico y creativo, referenciado con aquellas estrategias que los diseñadores utilizan durante el proceso proyectual. En tanto para Rodríguez, Fiscarelli y Martini (2023) se entiende como la suma del pensamiento racional (estructurante), el pensamiento lateral (creativo) y el pensamiento narrativo (comunicativo).

En un nivel superior, se encuentra el conocimiento que, en el ámbito de la formación proyectual, Romano (2015) explicita desde la teoría organizacional de Nonaka y Taleuchi (1999), la cual recupera el conocimiento tácito y el explícito en una espiral de conversiones mediante las cuales se crean y expanden los conocimientos. Las mismas incluyen la socialización (de tácito a tácito), la exteriorización (de tácito a explícito), la combinación (de explícito a explícito) y la interiorización (de explícito a tácito). Llegados al último eslabón, se encuentra el saber, proyectual y didáctico, que incluyen los estadios anteriores adicionando el posicionamiento del individuo que proyecta y del individuo que forma, según sus preferencias en la disciplina, sus actitudes y el conjunto de valores que rigen su práctica profesional y ética.

Respecto al saber, se identifican no solo los conocimientos propios del campo del proyecto, sino aquellos periféricos y pertenecientes a otras disciplinas que influyen, alimentan y se convierten en relevantes para el saber proyectual. Algo que Cravino (2020a) y Rodríguez (2023) asignan en una intervención a través, sobre y para el proyecto. A través, para el caso de los saberes propios, en tanto sobre y para en aquellos consolidados en otros campos epistemológicos.

A partir del concepto propuesto acerca de la epistemología de la enseñanza proyectual,

29 Se aclara “principalmente” ya que también son importantes –y necesarias– la inteligencia lógico-matemática, interpersonal, intrapersonal, corporal-cinestésica, entre otras.

se adhiere a que el proyecto de arquitectura genera su propio campo de conocimiento. Ahora bien, respecto a su enseñanza –y aprendizaje– es indispensable que el proceso proyectual y cognitivo se nutra de la ciencia, el arte y la tecnología, para fortalecer saberes y habilidades.

b) Enseñanza de la arquitectura. Evolución y puntos de inflexión

La arquitectura como disciplina, se puede comprender desde tres campos generales, la profesión, la formación y la investigación, en donde el conocimiento, siguiendo a Sarquis (2010) se puede producir de modo teórico, metodológico o técnico.

Por su parte, uno de los grandes objetivos de la formación universitaria, es producir, transformar y transferir conocimiento, en la cual se pueden reconocer como funciones fundantes del sistema universitario: La Investigación, la Docencia y la Extensión.

La presente investigación, abarca en la docencia, con un especial recorte en la enseñanza, entendida como una práctica pedagógica que se constituye a su vez en objeto de estudios de la didáctica.

Entonces, con la propuesta de circunscribir en el área de formación, se propone reflexionar desde las teorías, sobre la enseñanza de la arquitectura en un contexto tanto socio-histórico como político. La crítica propositiva guiada por una imperiosa necesidad de relacionar el binomio teoría-práctica, posibilitarán la articulación en los procesos de enseñanza a los fines de una mejor correspondencia entre las modalidades de generación del conocimiento y sus procesos de apropiación.

Para consolidar la autonomía disciplinar en arquitectura, es clave considerar la noción de proyecto, autonomía entendida como el fundamento por el cual la arquitectura se consolida como disciplina liberal. Fue en el renacimiento el punto de partida en donde el proyecto constituye su consolidación disciplinar³⁰, primero en Brunelleschi, impulsando la noción de autoría y valoración del proyecto y luego Alberti con su libro *De re aedificatoria* de 1452³¹ quien consolide la posición de aquel postulando que el arquitecto es el amo y señor de la obra (Miret y Brieva 2020). Esta valoración en la representación irá convirtiendo al dibujo en el principal protagonista de la práctica proyectual, que de acuerdo a Fiscarelli (2022), como herramienta, es el procedimiento por excelencia configurador de la forma. En este punto el dibujo es quien define el rol del arquitecto, siendo entonces el vínculo, por dependencia, con la disciplina. En este contexto el proyecto es la prefiguración y el conjunto documental necesario para lograr materializar el objeto, es un instrumento por medio del cual se pretende conseguir toda la información que permita la materialización de una obra de arquitectura. Todas las partes de él, plantas, cortes, vistas y perspectivas, se concretan gracias a la utilización de un partido inicial que mediante una impronta formal permite disponer y componer diferentes programas arquitectónicos (Cravino, 2012). En este sentido, la autora manifiesta que el aprendizaje

30 Ver en el texto *Ficciones Proyectivas* (2020) de Santiago Miret y Melisa Brieva, la noción de especulación e incertidumbre desde el ejemplo de la cúpula de Santa María del Fiore. (p. 35)

31 Leon Battista Alberti es para algunos uno de los más importantes teóricos de la arquitectura, pero sin lugar a dudas quien mejor canalizó la relación entre retórica y práctica. Su obra adquiere particular relevancia en los diez libros *De re aedificatoria* (el arte de edificar).

del proyecto toma como referencia a otros proyectos y obras ya existentes, que sirven como articuladores para organizar analogías con dicha información como parte relevante del proceso académico. Es posible notar una articulación entre la historia y la enseñanza del proyecto, mediado por el dibujo, en el sentido de representar composiciones arquitectónicas recuperadas de formas del pasado.

Desde este lugar, el modelo didáctico propuesto por Durand³² solo considera la relación con la historia desde una lógica racional, desde la consideración de modelos con edificios y partes de edificios, sin contemplar los contextos culturales y sociales en los que dichas obras se ejecutaron. Por tal motivo, Fernández (2018) sostiene que en dicho escenario, la enseñanza del proyecto estaba ligada a una mirada que guarda relación con las ciencias exactas positivas.

Para Pérez Gómez (2018) el modelo de enseñanza incubado en el siglo XIX presenta una marcada diferencia entre el proyecto y la obra física, ya que toda la actividad pedagógica se desarrolla mediante el estudio de edificios desde y a través del dibujo. Esto representa una marcada característica en la enseñanza, dado que la valoración y autosuficiencia del proyecto, incluso por sobre la obra de arquitectura, se presenta como rasgo distintivo en la formación disciplinar en la cual en el proyecto acontece la arquitectura.

Es interesante destacar que el modelo academicista de enseñanza se asimila, en parte, con la práctica profesional y que para varios autores (Cravino, 2012; Muñoz Cosme, 2008; Corona Martínez, 1998) permanece presente como aspiración en la formación hasta el presente. No obstante, los tratadistas mencionados e incluso otros (Sarquis, 2010; Fernández, 2018; Romano, 2015; Vitta, 2021) reconocen que, en esta línea de persistencia, se pueden distinguir cambios en la enseñanza proyectual a lo largo de todo el siglo XX.

El modelo academicista trajo aparejado un desequilibrio contextual, en tanto que los entornos sociales, culturales y ambientales, fueron relegados en la práctica proyectual producto de la determinación instrumental.

Por todo lo anteriormente mencionado, Cravino (2007) señala que un modelo de enseñanza está por encima de la simple adquisición de herramientas proyectuales, dado que la práctica educativa asume un modo particular de construir el conocimiento. Es por esto, que Miret y Brieva (2020) afirman que el rol del dibujo no es instrumental: “Si el proyecto es la noción general que define a la disciplina de la Arquitectura como practica liberal, el dibujo será el vínculo elemental entre la actualidad terrenal de lo material y lo virtual ideal de la abstracción” (p. 73).

Si se retoma el concepto de que la enseñanza en el contexto del academismo sobrevue-

32 Jean Nicolas Louis Durand, arquitecto y profesor de arquitectura francés en la 'École polytechnique desde su fundación en 1795 hasta 1830. Su manera de enseñar produjo gran influencia en los arquitectos posteriores. Conocido por una didáctica fue precursor de la racionalidad de la arquitectura, que sin lugar a dudas cimentó la posterior arquitectura moderna.

la hasta nuestros días³³, es posible sostener que, si bien la arquitectura ha cambiado a nivel cultural, formal, funcional y técnico, no lo ha hecho en relación al método proyectual. Aún reconociendo esta persistencia, es preciso abreviar en los cambios, si es que los hubo, producidos en la enseñanza de la arquitectura. Según Bonta (1979), tras la crisis del academicismo, se impuso la enseñanza pragmática y a esta le sucedió la sistematización. Respecto a la primera, su modalidad de enseñanza se limita a la acción entre tutor y alumno, en la cual se confunde la tarea docente con la profesional.

Por su parte, desde finales del siglo XX hasta el presente, irrumpe en la escena la incorporación de las tecnologías digitales, que sin lugar a dudas ingresan en la enseñanza de la arquitectura, modificando la tradición disciplinar. A la vez, plantean un conflicto de solidez teórica, en el que la herramienta –como suplemento del dibujo manual– no es el problema, sino en todo caso, si su modo de utilización modifica el proceso de enseñanza y a la vez de aprendizaje del proyecto.

Las distintas inflexiones aludidas en la enseñanza de las disciplinas proyectuales serán objeto de mayor análisis a lo largo de la investigación, por ello es preciso detenernos en algunos puntos claves y momentos disruptivos que se intentan presentar en paralelo entre los distintos modos de enseñar, desde las ciencias de la educación en general y la arquitectura en particular. Entre esos puntos, se puede mencionar a la escuela de la Bauhaus y la digitalización informática.

b.1) La escuela de la Bauhaus

La escuela de la Bauhaus ocupó un lugar decisivo en las características intrínsecas de una filosofía proyectual, fijando características de la disciplina y especialmente de su enseñanza. Desde su apertura y hasta su cierre, es posible distinguir diferentes modelos pedagógicos coincidentes con sus directores, Walter Gropius, Hannes Meyer y Mies van der Rohe.

Si bien esta escuela de arquitectura ensayaba la búsqueda de una nueva expresión artística en la era de la máquina, la solución no radicaba en la mera sustitución del ornamento por la forma abstracta, sino que la respuesta partía de la idea de que “el arte y la técnica formasen una nueva unidad acorde a su tiempo” (Bürdek 1999 p. 28).

Independientemente de las diferentes divisiones que los autores realizan para abordar el análisis de la escuela³⁴, se puede reconocer una etapa fundacional vinculada al ex-

33 En un trabajo publicado por el tesista junto a su director: “La enseñanza de las asignaturas técnicas en arquitectura. El caso de las instalaciones: herencia academicista versus integración disciplinar” se aborda el tema. Del mismo modo en el capítulo 3 de la presente, se profundiza el concepto.

34 WICK (1993) expresa que a la hora de dividir en fases el período de tiempo que media entre 1919 y 1933 para recorrer la historia de la escuela, existen diversas posturas: “Una de ellas consiste en la división según los directores de la Bauhaus, pudiéndose hablar entonces de una era Gropius (1919-1928), una era Hannes Meyer (1928- 1930) y una era Mies van der Rohe (1930-1933). Otro modo de dividir en períodos sería según los tres lugares de localización de la Bauhaus: Weimar, 1919-1925; Dessau, 1925-1932; Berlín, 1932-1933. Wulf Herzogenrath propone cinco fases de acuerdo con aspectos estilísticos” (p. 35). Independientemente de estas consideraciones, el autor define su posición de acuerdo con una división que distingue: 1. fase de creación (1919- 1923); 2. fase de consolidación (1923-1928); 3. fase de desintegración (1928-1933).

presionismo idealista y romántico y una segunda etapa de tinte racional. No obstante, para un mejor análisis, se considera la división tradicionalmente propuesta por tres periodos, tres directores y tres modelos pedagógicos.

El primero período conocido como de “Weimar” (1919–1925) con su primer Director Walter Gropius, buscaba como objetivo preparar escultores, pintores y arquitectos para una cofradía que integre a la perfección las distintas aristas que componen la construcción de una obra o de un objeto de uso. De acuerdo a Vitta (2021) la modalidad pedagógica elegida fundamenta su programa en una metodología didáctica centrada en el taller como lugar de aprendizaje, donde la creación libre y natural, basada en la destreza manual, se prioriza sobre la formalidad y la rigidez. De esta manera, los talleres, que retomaban en cierto modo esa tradición del artesanado medieval, se convirtieron en la columna vertebral de la formación, algo que puede verificarse con solo ver sus programas de estudios

No obstante, para Bürdek (1999) la base fundamental de la educación en la Bauhaus era el curso preparatorio: *Vorkurs*. Este representaba el núcleo de la enseñanza artística y politécnica, en tanto que para Droeste (2015) era una de sus mejores innovaciones, ya que direccionaba la orientación formativa a la vez que los principios filosóficos que guiaban las propuestas formales. El esquema de su programa posee una estructura concéntrica y presenta un recorrido desde el perímetro hacia el centro donde, no casualmente, se encuentra el conjunto de espacios disciplinares destinados a la integración de los contenidos, cuyo fin último es la construcción³⁵. De esta manera, según Wick (1993) se aspira a un proceso educativo que posibilite la integración entre el arte y el oficio de la artesanía. Por su parte, Mazzeo (2015) se pregunta acerca de los aportes fundamentales de la Bauhaus a la enseñanza actual del diseño. En cuanto a su didáctica específica, la autora destaca la enseñanza centrada en los estudiantes y la configuración de los talleres donde los maestros y los alumnos participan de una actividad proyectual compartida.

En el siguiente periodo de la Bauhaus se incorporan razones sociales y científicas, una respuesta a la necesidad de gran parte de la población, debida a las angustiantes miserias heredadas de la guerra y la convicción de su director por sistematizar los conocimientos artísticos y técnicos. La metodología de enseñanza experimentó un cambio. Se recuperó el legado de Gropius respecto a lo formal y lo artístico y el acento se direccionó al estudio de la utilidad de los objetos, en donde el diseño debía responder a exigencias funcionales, a la competencia de precios y a la demanda social.

El carácter predominantemente científico del modelo pedagógico sumando a las mencionadas características, es considerado uno de los puntos de ruptura con los pintores, algo denominado por Wick (1993) como la periferización de los pintores, al punto que Schlemmer, Klee y Kandinsky abandonaran la escuela. Según Gonzalez Nogles (2016) estos cambios sentaron al proceso de diseño sobre tres nuevos principios: pedagogía productiva, administración de cada célula y máxima rentabilidad. Esta etapa, en cuanto a cambios pedagógicos y organización de los talleres, culmina su proceso con la crea-

35 De acuerdo al Manifiesto de la Escuela confeccionado por Gropius en 1919.

ción de la sección de arquitectura, dirigida por Hannes Meyer. No obstante, para Wick (1993) la sustitución de los viejos maestros de la forma por los nuevos maestros de los talleres, devino un nuevo problema pedagógico y es la combinación de enseñanza artística y trabajo de taller.

En el tercer período, tras la salida de Meyer por sus ideales marxistas que contrastaban con las nuevas actividades productivas que le garantizaban financiación propia a la escuela (Vitta, 2021) le sucedió Mies van der Rohe, quien por un lado prescindiría del contexto de base social, pero por el otro continuaría la trayectoria dirigida a una academia de arquitectura. Su plan de estudios, que en parte mostraba continuidad con el anterior, vislumbra un esfuerzo por la coordinación de los talleres vinculados a la construcción y la sección de arquitectura.

La reforma en la enseñanza de este periodo, caracterizada por el estudio técnico-científico, determinó la formación de profesionales en detrimento del aspecto artístico.

b.2) Tecnologías digitales

En las últimas décadas el siglo XX y con mayor precisión en los '90, las tecnologías digitales se incorporan como parte del proceso de proyecto, principalmente bajo programas de diseño asistido por ordenador (CAD).

La construcción del proyecto se ha visto impulsada por innovaciones significativas que implementaron un repertorio de instrumentos, los cuales posibilitan, entre otras cosas, compartir información de manera dinámica, sistemática y confiable, con un fuerte vínculo de interdisciplinariedad.

Los distintos programas y sistemas comenzaron gradualmente a incorporarse en los procesos de dibujo y consecuentemente en la enseñanza del proyecto, lo que generó una nueva relación con la tradición disciplinar. Estas herramientas tienen como característica el poder definir situaciones y elementos con alta precisión, superando una primera etapa en donde solo eran un reemplazo del dibujo. Con todas sus virtudes se establece un gradiente aun sin determinación de alcance, en donde los instrumentos permiten configurar simulaciones espaciales, constructivas e incluso físicas.

Para Pizzoni (2020) estas nuevas herramientas que suplantaron el dibujo manual por el digital no son el problema, sino la inferencia que pueden producir en el proceso proyectual y su enseñanza. En tal sentido para Corona Martínez (1998) el punto de conflicto es que la concepción e implementación de la metodología proyectual continúa sin cambios ante la presencia de estas innovaciones. No obstante, para Romano (2021) en el método proyectual tradicional la idea génesis deviene en forma y recorre un proceso hasta su materialización. Ahora bien, en el diseño digital, el cambio esencial es que se “construye una lógica de relaciones que pueden ir modificándose según lo establezcan las variables intervinientes, sin una prefiguración definida que oriente el trayecto y anticipe la llegada, solo explorando el recorrido” (p. 282).

Durante todo el siglo XIX y hasta las postrimerías del XX, los métodos de representaciones análogos conservaron su rol como medio de comunicación excluyente y en las últimas décadas del siglo pasado, la incorporación de avances en tecnología digital ha

favorecido el desarrollo de sistemas para representación. Ejemplo de lo mencionado son los programas como Autocad, 3DMax, Archicad y Corel, los que se relacionan con la etapa de ideación y definición del proyecto, obteniendo como principal beneficio un mayor dinamismo para la generación de información, por un lado, y por el otro una mejor relación entre los recursos del proyectista y los tiempos de trabajo.

A pesar de las mejoras expuestas, esas nuevas herramientas digitales no modificaron la génesis conceptual del sistema de representación heredado del iluminismo. No obstante, nuevos sistemas como los BIM (*Building Information Modeling*) se caracterizan por una renovada metodología, en la cual el trabajo colaborativo para la ideación de un proyecto es su principal objetivo, apoyándose en la integración, la multidimensionalidad y la administración de información. Representa el paso de un sistema lineal a otro que incorpora la complejidad. BIM se presenta en el nuevo escenario como una metodología que incide directamente sobre el modo de pensar. Al respecto Moreira (2019) expone que su importancia radica en un profundo entendimiento en el modo por el cual se toman las decisiones, que va desde las estructuras del pensamiento crítico en los procesos creativos hasta del volumen y la veracidad de la información que se procesa. Se refleja en lo descrito, la importancia en resaltar a esta tecnología como una metodología y no como una mera herramienta —entendida como software—.

En realidad, lo digital se consolida en la disciplina más como un cambio en el proceso proyectual que como un mero instrumento de proyectación (Pizoni, 2020; Romano, 2021). Una consolidación que va de la mano con el desarrollo de intereses ambientales, energéticos y productivos, al tiempo que se motorizan desarrollos de morfologías complejas, posibilitadas desde una matriz geométrica que a su vez ofrece posibilidades constructivas.

c) Una didáctica para la arquitectura

La didáctica interviene ofreciendo caminos que posibiliten la comprensión sobre la enseñanza proyectual. Según Rodríguez (2020) el proceso de enseñanza cotidiano y tradicional de la arquitectura, se realiza bajo una compleja red de conocimientos y destrezas que en ocasiones es inconsciente o espontáneo en algo que denomina competencias implícitas³⁶ y sobre las cuales trabaja para describir el andamiaje teórico que permanece oculto tras el hacer diario en el aula-taller.

Para analizar los procesos didácticos que suceden en la arquitectura, es necesario por un lado apoyarse en las ciencias de la educación para que desde sus fundamentos teóricos expliciten un aporte a la disciplina. Pero también se debe transitar constantemente por las prácticas áulicas y talleres para encontrar sus huellas y pistas de información.

Si se retoma a Fandiño (2009) un comportamiento esencial del buen enseñante es lo que se conoce en las ciencias de la educación bajo el constructo de vigilancia didáctica, un estado de alerta permanente sobre procedimientos, contenidos, evaluaciones y programas, que contemple además el perfil académico, el de egreso y el profesional.

36 “Destrezas que se llevan a cabo de forma inconsciente; como uno anda en bicicleta, sin pensar cómo mantener el equilibrio, simplemente anda y anda bien” (Rodríguez 2020, p. 57).

Lo expuesto nos sitúa en un mecanismo de enseñanza que opera en dos frentes (fig. 2.1): por un lado, todo lo concerniente a la propia disciplina (contenidos específicos) y otro que es intrínseco a la educación en sus modos de abordaje. Tal situación, requiere de un docente que domine el conocimiento profesional y erudito junto al conocimiento didáctico para lograr la anhelada transposición didáctica, el *que* enseñar y el *como* enseñarlo.

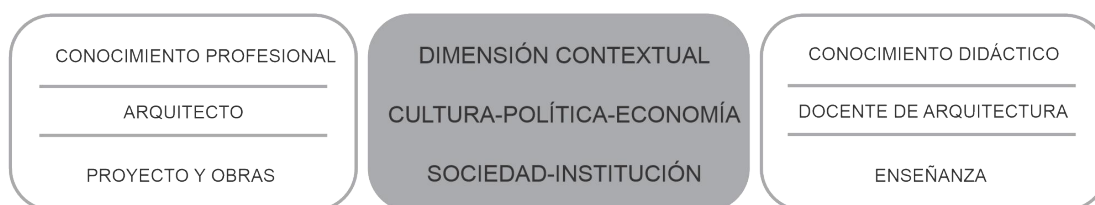


Figura 2.1. Fuente: Elaboración propia a partir del esquema del campo profesional y campo de la educación propuesto por Rodríguez (2020).

Al respecto, Pogré (2016) afirma que un profesional con amplio conocimiento en su área temática es sin lugar a dudas un aporte interesante, pero bajo ningún aspecto garantiza el poder enseñar. En la tradición académica de la arquitectura, esta situación está muy influenciada por la orientación técnica, en la cual se prioriza el saber erudito por sobre el saber pedagógico con un fuerte concepto instaurado de que para ser buen profesor es necesario ser un buen profesional. Al respecto Mazzeo y Romano (2007) expresan que existe una extendida suposición de que el experto en una disciplina, gracias a su formación y experiencia laboral, ya cuenta con los conocimientos didácticos para transmitir ese saber. No se sostiene la idea de que el docente no deba ser un buen profesional, solamente se enfatiza sobre la importancia de la formación docente, incluso para los eruditos disciplinares.

De lo expuesto surge una relación que vincula los contenidos con los modos de transformarlos en aprendizajes, en la cual los docentes, los alumnos y el proceso proyectual (conocimiento) interactúan dentro de un contexto. Mazzeo y Romano (2007) y Romano (2015) desarrollaron y adaptaron el esquema conocido como triangulo didáctico para la enseñanza de las disciplinas proyectuales, en donde el v rtice del saber se define como el proceso proyectual y la relación entre docente y proceso proyectual es la acción misma de enseñar. La relación entre alumno y proceso proyectual es la acción de aprender y la relación entre docente y alumno la acción de formar. Por su parte, Romano (2015) expresa que el objeto de conocimiento es convertido en objeto de enseñanza, mediante una rigurosa elección de contenidos elaborados por el profesor.

Este sistema asociado a la formación y característico de los procesos en las aulas-talleres de arquitectura, se denominará sistema didáctico en arquitectura (fig. 3.1) y será objeto de mayor profundización en la presente investigación.

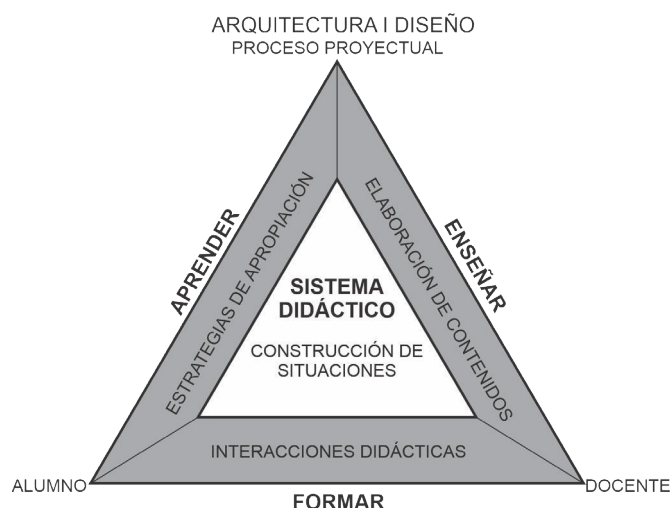


Figura 3.I. Sistema didáctico en aruqitectura. Fuente: Mazzeo-Romano 2007 p. 31 y Romano 2015 p 91.

A continuación, se expone una síntesis del contenido conceptual de cada vértice del triángulo.

c.1) El proceso proyectual

En este punto se intentará postular una mirada teórica en relación al pensamiento proyectual, para que desde ese lugar se pueda analizar su construcción, en lo que se denomina proceso proyectual.

En todo proceso de realización de un proyecto suceden diversas etapas o momentos en los cuales, desde un inicio cargado de generalidades hasta momentos finales y resolutivos, se utilizan metodologías, pensamiento reflexivo, teorías, experiencias, conocimiento y percepción (Romano 2015). Así, se reconoce que el proceso proyectual tiene una lógica propia y específica. Doberti (2008) nos dice que las demandas del proyecto en su desarrollo, no cuentan con una respuesta lineal, sino que, por el contrario, poseen una lógica interna que se desarrolla de modo no lineal desde un punto de partida –el programa– hasta un punto de llegada –el proyecto– con estadios intermedios como el partido o los anteproyectos.

Para Fernández (2007) la práctica de la proyectación es ante todo una práctica intelectual e inherente al pensamiento, independientemente que sea este próximo al campo artístico como al campo científico.

En relación con ese ejercicio del pensamiento, que vincula teoría con práctica, Sarquis (2006) nos aporta una pregunta fundamental: ¿Por qué y para qué un dialogo sobre aspectos teóricos de actividades eminentemente prácticas? El autor sostiene que no es posible hacer arquitectura sin una concepción argumentativa del como proyectar. Se entiende que el suponer teórico de cada proyectista, lo es previo al hecho fáctico de hacer, en tanto la teoría no se caracteriza por su utilidad instrumental sino por considerarse fundamental.

En el concepto inicial en donde se relacionó el proceso proyectual con una estructura compleja, se puede encontrar en palabras de Romano (2015) que una de las mayores dificultades del pensamiento –acentuada en el pensamiento del diseño– reside en la

gestión de la complejidad. Esta problemática se torna especialmente significativa en el proceso de aprendizaje proyectual, donde el estudiante se enfrenta de manera continua a situaciones caracterizadas por la incertidumbre. Es justamente en esas incertidumbres donde se realiza la acción, en ese transcurrir de idas y vueltas, en donde es preciso vincular y relacionar cuestiones disciplinares, comunicativas, técnicas, requisitos formales, reglamentarios y ambientales. Estas variables, junto con otras necesidades de distinta índole, deben ponderarse de algún modo. Es en este contexto donde el pensamiento proyectual –que se activa y desarrolla por medio de la acción– se define en el proceso. En tal sentido, el dominio de la complejidad es constituyente del proyecto (Romano, 2015).

Dicho esto, es prudente atender a como ese tipo particular de conocimiento (Fandiño, 2009; Breyer, 2007; Bossero y Friguerio, 2008; Romano, 2015; Ynoub, 2019) se produce y transmite en los ámbitos académicos de la educación superior donde, como se ha expresado anteriormente, se integran los saberes eruditos con la formación de competencias. Aquí, nuestra disciplina cuenta con una ventaja, ya que la práctica docente de la Arquitectura navega sobre aguas conocidas, sobre saberes prácticos surgidos desde la acción de proyectar, situación que por su ayuda a la mencionada formación de competencias. En tal sentido, Romano (2015) postula que en los múltiples intercambios surgidos en las instancias de corrección entre docentes y alumnos, es posible rastrear las huellas del proceso de creación y evolución de las representaciones mentales características del pensamiento proyectual. En tanto para Rodríguez (2020) las denominadas correcciones son en realidad andamiajes, ayudas de expertos y acciones tutoriales. En algo que Schön (1992) define como la tarea de los tutores experimentados, refiriéndose al arte de guiar eficazmente a los alumnos en el proceso de hacer lo que aun no se comprende.

c.2) El docente en arquitectura

Teymur (2011) enuncia que “los académicos de la arquitectura tienden a estudiar muchos temas relacionados con ella... Sin embargo, hay dos áreas que al parecer no les importa estudiar: la misma arquitectura como profesión y la educación en arquitectura” (p. 9). Reflexionando sobre este posicionamiento en relación a la enseñanza de la arquitectura, surgen preguntas, entre ellas: –¿Qué es ser docente?–

Por su parte, Meirieu (2001) describe el educar como la acción de promover lo humano y construir humanidad, una descripción que conlleva en sí un gran desafío para todos los docentes comprometidos con tal causa.

Anteriormente, se definió a la enseñanza como una práctica social, que comprende un proceso de transición intencionada, en donde el conocimiento se logra por flujos de intercambios y construcciones intersubjetivas. En tal escenario, los sujetos –docentes– son mediadores del proceso y lo hacen a través de instrumentos ineluctables como el análisis, la crítica y la reflexión permanente sobre la enseñanza.

Al volver sobre la pregunta –¿qué es ser docente?– Rodríguez (2020) entiende a la enseñanza como una práctica social formativa, en la cual la tarea del docente se concibe como una acción de conexión entre individuos, de naturaleza humana y contextual.

Ahora bien, ese ser docente, en la formación universitaria argentina, tiene un arraigo tradicional con el perfil profesional. En la arquitectura, a su vez, caracterizado por un vínculo parental con las carreras técnicas, en donde el dominio del saber profesional es casi entendido como sinónimo de buen docente. Situación ligada con la tradición educativa propia de la modernidad.

No obstante, desde aquella antigua herencia a nuestros días, la situación ha cambiado radicalmente, estando así expresado en la L.E.S. N° 24524 (1995) cuando establece en su artículo 3 las políticas educativas. Las mismas tienen a la formación de personas responsables y con consciencia ética, reflexivas y con la idoneidad suficiente para intervenir sobre el medio, mejorando la calidad de vida y por sobre todo, respetando los valores democráticos.

Al respecto, Romano (2015) reconoce que los docentes recogen los saberes provenientes de su propia formación disciplinar y su experiencia profesional, pero aclara que lo hacen integrados con los saberes propios de la enseñanza, los cuales presentan distintos grados de formalización didáctica según el contexto. La autora enuncia que la formación docente le permitirá ordenar el que decir, en tanto los estudios disciplinares, le darán las posibilidades de oportunidad, el cuanto, cuando y como decirlo.

Se comprende entonces, que el trabajo del docente en cuanto a ideal se corresponde más con la tarea de formar. En tal sentido debería, o sería esperable, brinde herramientas para que el sujeto –alumno– construya sus propios trayectos, eludiendo el repertorio de respuesta con soluciones recetadas.

c.3) El alumno en arquitectura

Es sabido, que el alumno de arquitectura –al menos en los momentos de inicio de la carrera– posee un conocimiento empírico sobre el hábitat, el cual está directamente vinculado con su contexto sociocultural. Estas creencias iniciales en ocasiones se manifiestan persistentes y resistentes a los cambios, hasta tanto con el desarrollo de la disciplina, se van superando. No obstante, a medida que el alumno avanza en la carrera recurre a todo el arsenal de saberes previos, de modo tal que éstos colaboran con los nuevos que incorpora, construyendo así un pensamiento proyectual que se transforma en conocimiento proyectual.

En relación con lo expuesto, para asistir en la incorporación de conocimientos, es necesario que el alumno cuente con determinados saberes previos, que no siempre están y necesitan ser incorporados mediante andamiajes articulados con otros (Romano, 2015).

Para Rodríguez (2020) los procesos de enseñanza frecuentemente están contruidos sobre la concepción de un estudiante tradicional, en donde el docente supone un sujeto con determinadas características de estudio, obediencia y disciplina. Por parte del estudiante, espera un docente prescriptivo, en imagen incorporada al trato recibido en trayectos de la escuela media. Al tiempo que aclara que esto difiere en la actualidad.

El alumno de arquitectura, a medida que recorre los trayectos universitarios, desarrolla capacidades en torno al pensamiento que hacen poder definirlo bajo la denominación de adulto, en tanto capacidad de pensamiento abstracto y superación de obstáculos

epistemológicos³⁷. Entonces, el aprendizaje del adulto trasciende la mera instrucción formal en el aula-taller, dado que se ve intrínsecamente moldeado por el contexto. En tal sentido, este entramado social, que comprende la estructura y dinámica de la sociedad en un momento determinado, puede funcionar como un facilitador o como un obstáculo para la adquisición de conocimiento y el desarrollo de habilidades.

(Re) construyendo el triángulo del sistema didáctico

En relación con el concepto de triángulo en el sistema didáctico se expondrán algunos autores que han abordado el tema, entre ellos: Engeström (1987), Astolfi (2001), Souto (1993), Steiman (2004), Bertero (2022), Rodríguez (2020) y Mazzeo y Romano (2007). La intención es reflexionar sobre los contextos generales de actuación con especial énfasis en las disciplinas proyectuales y asignaturas de interés, en donde la lógica didáctica utilizada por excelencia es entendida como aprendizaje en la acción (Schön, 1992).

Desde las tres unidades de análisis establecidas –docente, alumno y proceso proyectual– concatenadas por sus interrelaciones y explicitadas de modo consensuado como triángulo didáctico, recortado en el campo de la arquitectura, se reconocen distintos puntos germinales y evolutivos aportados desde las ciencias de la educación y la disciplina misma. Astolfi (2001) es quien denota no solo la importancia de los vértices sino la relación entre los lados de cada uno e incluso el propio centro. Para el autor, el saber cómo epistemología del dominio y estructura conceptual se relaciona con el docente en la elaboración de contenidos. A su vez ese saber se vincula con el alumno en las estrategias de apropiación. Por su parte, entre docente y alumno se enlazan interacciones didácticas. Por último, el sector central del triángulo representa la construcción de situaciones didácticas (fig. 4.I).

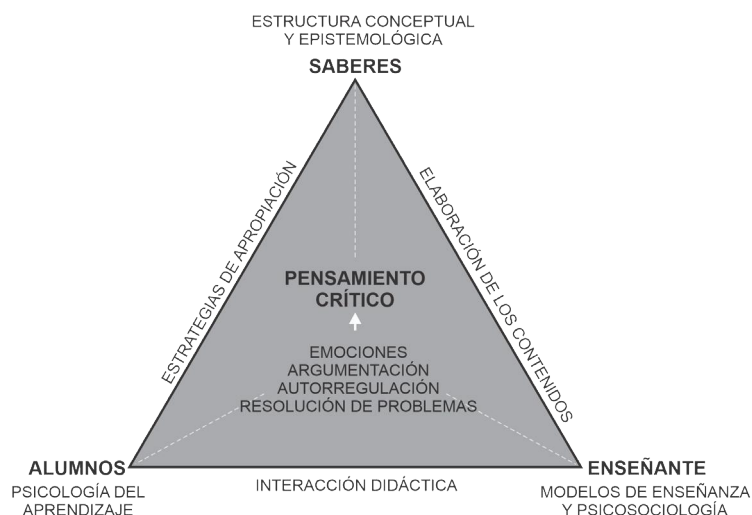


Figura 4.I. Construcción de situaciones didácticas. Fuente Jean Pierre Astolfi (2001).

37 Pensamiento abstracto, en el sentido de estructura lógica que define a un adulto, de acuerdo al sistema de estadios definidos por Piaget (donde se destacan el preoperacional –intuitivo–, operaciones concretas –lógico concreto– y operaciones formales –inteligencia abstracta–). Obstáculos epistemológicos en el sentido planteado por Astolfi (1999) en el texto: *El “error”: un medio para enseñar*, en donde dichos obstáculos demandan una ruptura a los fines de poder incorporar el nuevo conocimiento.

Se continua con los aportes teóricos de distintos autores, en tal sentido se reconoce el realizado por Souto (1993) quien refiere al sistema didáctico como acto pedagógico que se externaliza desde la interacción de uno o varios sujetos (alumnos) y un sujeto que enseña, en virtud de un contenido. De tal modo se establece una relación cognitiva y social. Para Souto el proceso pedagógico, esquematizado en la fig. 5.I, es un entrecruzamiento continuo de los distintos componentes humanos y materiales, la lucha y la complementariedad entre ellos, para lograr un proyecto común. Es un acto complejo que vincula diferentes niveles de lo social, lo psíquico y lo instrumental.

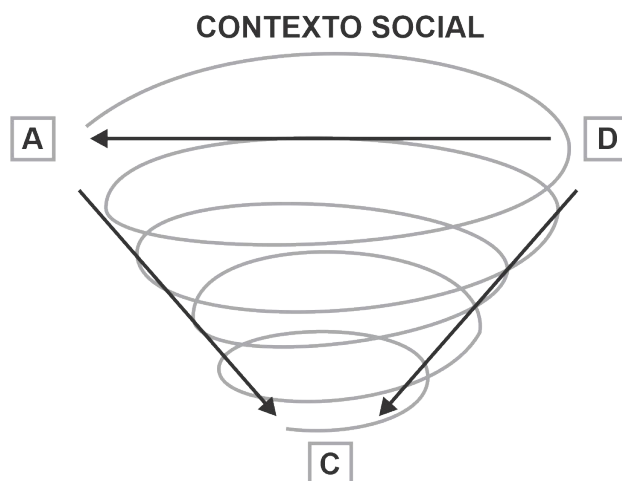


Figura 5.I. Proceso pedagógico. Fuente: Marta Souto (1993).

Al respecto, Steiman (2004) complementa la triada con una construcción en los enfoques situacionistas e incluye las actividades instrumentales. Esta postura se sintetiza en el esquema propuesto por el autor en la figura 6.I.

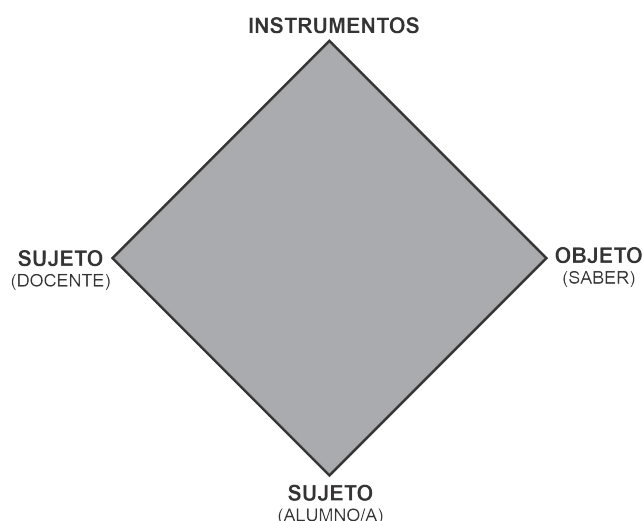


Figura 6.I. Proceso pedagógico desde un enfoque situacionista. Fuente: Jorge Steiman (2004)

A partir de los aportes de Engeström³⁸ (1987), Bertero (2009) recupera su esquema y lo reelabora (fig. 7.I) para la actividad del aula-taller en arquitectura. En este contexto propone dos características de la conducta: lo productivo y lo comunicativo. La primera orientado a los objetos, que en la tradición de enseñanza en arquitectura cuenta como modo de abordaje a la producción arquitectónica y la segunda, orientada a los sujetos, en la relación con los procesos de resolución de problemas. En la modalidad pedagógica del taller el proceso productivo de interacción es quien produce la enseñanza y el aprendizaje de un saber proyectual. Para Bertero (2022) el proceso de producción se consume en los encuentros de corrección.

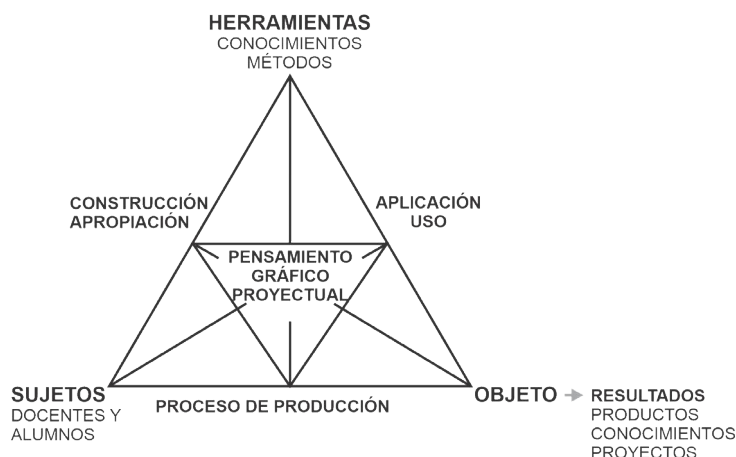


Figura 7.I. Triángulo didáctico de Engeström Fuente: Bertero (2022).

Por último, mencionamos la construcción de Rodríguez (2023) en la cual su aporte es en relación a las dimensiones de la formación proyectual (fig. 8.I). Así, diseña el sistema de interrelación de las diversas categorías: saber (el que, los conocimientos específicos disciplinares y pedagógicos entendidos como objetivos e incumbencias), saber hacer (el cómo, métodos y procedimientos, habilidades de integración disciplinar) y por último el saber ser (el donde, recursos interpersonales, aspectos en referencia a las destrezas de socialización y el dominio de herramientas de transmisión oral, escrita, gráfica). El autor enlaza los sujetos, docentes y alumnos, con el conocimiento proyectual, donde la relación del docente con el conocimiento es la enseñanza (que requiere la transposición de contenidos), la relación del alumno con el conocimiento es el aprendizaje (que requiere estrategias de apropiación) y la relación entre docente y alumno es la formación (a través de interacciones didácticas, actitudes y valores).

38 Yrjö Engeström (1987) propone una integración de los componentes que intervienen en la actividad de enseñanza y aprendizaje. Su enfoque central considera los alcances derivados de las interacciones socioculturales entre los sujetos, los materiales y el entorno

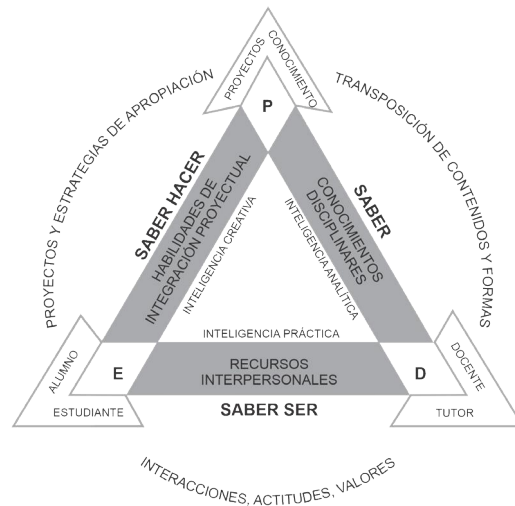


Figura 8.I. Dimensiones didácticas de la formación proyectual. Fuente: Rodríguez (2025).

d) El taller en arquitectura.

El taller se concibe en la enseñanza como un espacio de producción donde se aprende en la medida que se trabaja, aprender haciendo (Schön, 1992; Ander-Egg, 1991). Su origen se remonta a la Edad Media cuando los talleres eran espacios donde artesanos y maestros transmitían conocimiento a discípulos y aprendices en lo relativo a un oficio o técnica. Ese concepto no es privativo de disciplinas técnicas, aunque claramente su metodología sí es relevante para estas áreas.

El taller propone la generación de algún producto que implique una relación entre teoría y práctica, en la cual el docente es un coordinador del proceso de trabajo y elaboración que realizan los alumnos. Se trata de una construcción colectiva por medio de la interacción entre docentes y alumnos.

Por su parte, Ander-Egg (1991) sostiene que la modalidad del taller permite cambiar roles y funciones entre los sujetos, lo que posibilita así el desarrollo de la creatividad y la capacidad de investigación. Describe los principios de la modalidad del taller en ocho aspectos: el aprender haciendo, la metodología participativa, la pedagogía de la pregunta, la tendencia al enfoque interdisciplinario y sistémico, la realización de una tarea común para establecer la relación docente-alumno, el carácter globalizante y de integración en las prácticas, el trabajo grupal y la pertinencia de integrar docencia, investigación y práctica en un mismo proceso. En tanto Romano (2015), al referirse al taller de arquitectura, sostiene que la formación disciplinar posee una extensa tradición bajo esta modalidad, en donde toda la actividad de enseñanza y aprendizaje acontece desde las correcciones del proyecto que tienen lugar en el contexto del taller. En tanto que esa formación en la modalidad de taller, tiene dos dimensiones que interesan al proceso de enseñanza, una teórica y otra práctica. Esta división, que de acuerdo a Sanjurjo (2016) se encontraba ya delimitada en Aristóteles, proponía que práctica y técnica se dividía en saberes de conocimiento, producción y acción.

En tal sentido, en relación con el taller de arquitectura, Rodríguez (2020) reflexiona sobre la formación y establece una clara diferencia entre la teoría y la práctica. La formación teórica es de orden general, basada en el conocimiento de la realidad espacial, la cons-

trucción de una teoría para entender esa realidad y la mirada crítica de la disciplina. En contraste, la formación práctica es de orden operacional; se basa en su epistemología como objeto de comprensión, el debate, la información y la formación de temas vitales sobre los contenidos sociales de la realidad y las prácticas proyectuales en sí mismas.

Esta estrecha integración entre teoría y práctica llevada a cabo en el taller abona los preceptos constructivistas que plantean un aprendizaje mediante la interacción, respecto a que el conocimiento es una construcción. En relación con este punto, teoría y práctica presentan una relación compleja e intrincada, producto del carácter fuertemente profesionalista de la enseñanza en nuestro país. “De ambos, teoría y práctica se dice comúnmente que son complementarios, pero en realidad operan como suplementarios”³⁹ (Sarquis, 2006, p. 20).

Se puede afirmar entonces que el aprendizaje a través de la reflexión en la acción (Schön, 1992) cobra en el taller de arquitectura una transcendencia vital, ya que se producen los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es el ámbito en el cual se desarrollan las actividades individuales y grupales de múltiples intercambios entre alumnos y docentes (Romano 2015).

Esta compleja trama, en la que la relación entre teórica y práctica sucede bajo la cooperación de docentes y alumnos, se trabaja mediante ejercicios de simulación proyectual, siendo el objetivo el conocimiento proyectual, una operación didáctica que emula el ejercicio profesional. Ese proceso para Ynoub (2019) es de producción particular y busca un tipo específico de conocimiento.

El taller es entonces, el espacio de intercambio e integración que posibilita un proceso analítico sobre el propio saber. Permite una revisión crítica y autocrítica acerca del conocimiento proyectual. Se reconoce en la arquitectura como la modalidad privilegiada para la formación de competencias y saberes, relacionado la enseñanza con el aprendizaje desde la acción y la reflexión.

Se retoma la caracterización del taller propuesta por Ander-Egg (1991) y se realiza una breve descripción y discusión bibliográfica de cada una con la intención de comprender la modalidad pedagógica del taller desde la construcción de una teoría.

d.1) El aprender haciendo

El término aprendizaje en la acción (Ander-Egg, 1991) y aprender haciendo (Schön, 1992), que por analogía se emparenta con el aprendizaje experiencial (Camillonni, 2014), nos habla de una característica mediante la cual los conocimientos son internalizados en una práctica particular que emula en cierta forma el quehacer profesional. Este enfoque permite identificar una perspectiva que trasciende la dicotomía clásica entre teoría y práctica, entendiéndolas como suplementarias. Aunque el taller posee una dinámica diferente a la centralidad de la clase magistral propone un esquema de trabajo colectivo donde las actividades teóricas y prácticas se conjuguen sinérgicamente. También es

39 La imposibilidad de una síntesis perfecta entre teoría y práctica, la cual deja inevitablemente “agujeros” o rastros de una “falta de origen”, es una observación de Jorge Sarquis (2006) cuando sostiene que el uno está pensado en función de suplantar al otro y no de complementarlo.

posible reconocer que el conjunto de contenidos –metodológicos, teóricos, técnicos– se llevan a cabo desde una forma de producción particular, en donde se trabaja desde una práctica concreta. Para lo cual, la práctica proyectual conlleva al desarrollo del pensamiento proyectual (Romano, 2015), al tiempo que una formación en competencias que moviliza esquemas de percepción, pensamiento y acción (Perrenoud, 1999).

En último lugar, en el aprendizaje en la acción se visualiza una formación reflexiva. Ante los nuevos conocimientos la mirada es crítica, nunca como respuestas incuestionables o indiscutibles, sino como algo que se piensa bajo la reflexión de lo que se hace.

d.2) La metodología participativa

Esta metodología refiere a la participación activa, un aspecto vital en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo por todos los sujetos que forman parte del taller. No solo se construye el conocimiento desde la reflexión, desde el hacer o desde el escuchar al docente como un guía, también se aprende escuchando al otro. Bertero (2022) define este tipo de participación al expresar que se aprende en el acto de hacer junto con el docente.

Como expresa Romano (2015) el taller es el ámbito de participación e intercambio entre docente-alumno, alumno-alumno y docente-docente.

d.3) La pedagogía de la pregunta

Según lo expresan Rodríguez y Fiscarelli (2020) “En el taller, el conocimiento se produce fundamental –y casi exclusivamente– en respuesta a preguntas construidas” (p. 123). En el aprender haciendo y en la resolución de situaciones problemáticas, surgen y se elaboran preguntas, tanto del docente que las usa como andamios para producir reflexión como de los alumnos que las reelaboran y reformulan, incorporando de ese modo el conocimiento.

El filósofo Gadamer [1960–(1993)] en un texto clásico “verdad y método” expresa que el preguntar es el arte de pensar, que el significado de hacer una pregunta radica en la posibilidad de discutir sobre el sentido de lo que se pregunta. La utilización de la pregunta en cualquier ámbito de la enseñanza –particularmente en el taller– propicia la reflexión, la curiosidad y el planteamiento de problemas. Por tal motivo, se sostiene que la pregunta es un elemento pedagógico de primer orden en la estimulación del conocimiento⁴⁰. En relación al tema, el autor también afirma que la decisión de una pregunta es el camino hacia el saber.

d.4) La tendencia al enfoque interdisciplinario y sistémico

Se considera al taller interdisciplinario y sistémico en cuanto promociona una actitud en relación al conocimiento vinculada con la complejidad. Complejidad que Romano (2015) asocia con las sucesivas incertidumbres y en las cuales, la situación de la ac-

40 La reflexión y la aplicación de la pedagogía de la pregunta, en cuanto reflexión y acción se asocia al modelo de la Escuela Nueva y luego Escuela Crítica. Dichas corrientes, entre otras cosas, proponen un papel crítico, reflexivo y constructivo de todos los sujetos de la enseñanza.

ción proyectual opera con una enorme cantidad de variables que se deben organizar, jerarquizar y comprender. Morín (1994) define a la complejidad como algo que no puede reducirse o simplificarse, es una palabra problema y no una palabra solución. Al mismo tiempo y como ya se ha mencionado, el autor adopta como pilar de su obra, la teoría de los sistemas, en tanto unidad compleja no reducible a la suma de las partes y en efecto de nivel transdisciplinar. Al respecto, Ledesma (2009) reconoce en el particular carácter del proyecto, como forma de producción del conocimiento, una especial relación con la incertidumbre, una lógica que está en mejores condiciones para abordar las múltiples dimensiones de la realidad.

d.5) La realización de una tarea común para establecer la relación docente-alumno

La modalidad pedagógica del taller en general y especialmente en la tradición de la enseñanza de la arquitectura, establece una relación de organización entre docentes y alumnos como sujetos protagonistas de un proceso recíproco. Claro está que estos roles, asignan al docente la función de guiar y orientar los procesos, en tanto al alumno –de modo individual o grupal– la de construirse como sujeto de su propio aprendizaje. Al respecto Rodríguez y Fiscarelli (2020) expresan que es así como se establecen las condiciones pedagógicas para que los sujetos parte organicen el destino del proceso mediante el contacto con situaciones problema vinculadas al proyecto.

d.6) El carácter globalizante y de integración en las prácticas

Tal como se menciona, mediante la práctica del taller se pueden superar algunas barreras como las postuladas entre teoría y práctica, además de articular aspectos cuantitativos y cualitativos, en relación a competencias proyectuales, conocimientos disciplinares y recursos interpersonales Rodríguez (2020). En la actualidad, la práctica de la arquitectura, requiere de un abordaje multidisciplinario en función de las distintas complejidades que el proyecto adopta y convoca acciones cognitivas que vinculen las distintas áreas del saber. En este sentido, Masdéu Bernat (2016) señala que el taller, puede contar con una línea de evolución –entre otras– en la que transite del modelo tradicional de taller de arquitectura, en referencia a una estructura clásica de transmisión de contenidos, a un esquema flexible, abierto e interdisciplinar enfocado en la adquisición de competencias.

Como espacio de aprendizaje que adhiere al modelo constructivista, en el sentido que los conceptos teóricos son indagados y explorados por inclusión en un contexto social de la práctica, la cual se enfatiza en un proyecto que emula la realidad profesional, cada alumno construye su propio conocimiento, pensamiento proyectual (Romano, 2015). En esencia, son aprendizajes contruidos que requieren la aplicación de recursos cognitivos frente a situaciones prácticas (Cappelletti, 2010).

d.7) El trabajo grupal

La metodología del taller incluye en su diseño operativo la conformación de un grupo –o varios– para lograr la construcción de conocimientos. Este diseño operativo no invalida las producciones personales, de hecho, el taller se organiza didácticamente desde una producción tanto grupal como individual, pero siempre con la lógica de la democracia, el dialogo, la pluralidad y cooperación desde los roles respectivos.

Por su parte, Camilloni (2010) analiza esta situación y presenta una serie de ventajas sobre el trabajo grupal, en las cuales se destacan:

- Los alumnos en la conformación de grupos logran tareas que no podrían realizar de manera individual en función de los tiempos.
- Todos tienen la posibilidad de intervenir activamente (tomar la palabra en un grupo más reducido es menos intimidante que uno mayor).
- En muchos casos conlleva un plus de motivación en relación a las producciones solitarias.
- El grupo conserva un ritmo de trabajo al tiempo que desarrolla el sentido de la responsabilidad.
- Estimula la formación de grupos de estudio.
- Liberan a los profesores con tiempo para recorrer los distintos grupos.

De este modo, si la práctica proyectual es la tarea específica por excelencia del trabajo grupal en arquitectura, lo que se espera de ella es que los alumnos internalicen contenidos disciplinares, multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios (De Lisi, 2017), junto a la construcción de habilidades y conocimientos propios de la arquitectura y su campo.

En estos términos, es que Rodríguez y Fiscarelli (2020) señalan “que el trabajo grupal no es productivo en sí mismo...se hace necesario utilizar técnicas grupales y comunicativas para que las potencialidades del trabajo colectivo puedan hacerse realidad” (p.128).

En consecuencia, en el conjunto complejo de relaciones grupales en torno a la resolución de la práctica proyectual se integran la producción y la comunicación. Puesto en palabras de Sarquis (2007) la lógica del proyecto describe un entrelazamiento con la lógica discursiva.

d.8) La pertinencia de integrar docencia-investigación-práctica en un mismo proceso

De todo lo expuesto, es posible reconocer al taller de arquitectura como la modalidad pedagógica privilegiada para la formación en competencias proyectuales, pues en él se vincula la enseñanza con el aprendizaje desde la acción y reflexión. La integración entre docencia, investigación y praxis, se comprende desde el entendimiento del ejercicio de la enseñanza mediante la resolución de un problema a través de la reflexión teórica sobre esa práctica. La investigación es inherente y anterior a toda acción, pero también lo es durante, en lo que Cravino (2020a) denomina investigación a través del arte, aquella investigación que obtiene conocimiento disciplinar desde el producido en la práctica proyectual. Esta praxis, conjuga el conjunto de tareas y actividades que se realizan para lograr la realización del ejercicio.

Las tres instancias son pertinentes, complementarias y necesarias. Para realizar una actividad práctica proyectual es preciso conocer la entidad sobre la que se pretende operar –docencia–, al tiempo que es preciso conocer y descubrir –investigación– y apli-

car un método –praxis–.

Al respecto, se busca analizar el taller desde sus aspectos teóricos, conceptuales, organizativos, procedimentales y por sobre todo hermenéuticos, con la intención de validarlo como metodología de enseñanza vigente y no acabada. En este contexto, Masdéu Bernat (2016) lo percibe en constante transformación, en tanto Rodríguez y Fiscarelli (2020) lo identifican como la modalidad pedagógica predilecta, a pesar de su evolución en curso.

Marco metodológico

El presente apartado tiene por objetivo construir una herramienta orientada a la observación pedagógica como aporte a la investigación, en relación con la enseñanza de las instalaciones y sus especificidades. Se procura identificar los momentos en los cuales se promueve la mencionada articulación entre proyecto e instalaciones. En este sentido, con foco en la formación de grado del arquitecto, se pretende aportar con la identificación y análisis de los diferentes modos de enseñanza o configuraciones didácticas (Litwin, 1997). Estas configuraciones pueden entenderse, en algún sentido, como didácticas específicas de las disciplinas (Camilloni, 2008; Davini, 2008). El análisis pretende reconocer las instalaciones en la articulación de las distintas dimensiones proyectuales (Sarquis, 2007) que convergen en la praxis arquitectónica y consecuentemente contribuyen con la comprensión compleja del proyecto, al tiempo que favorecen el pensamiento proyectual (Romano, 2015).

Como se ha mencionado desde la asignatura Instalaciones se pretende interpelar la integralidad de las áreas que constituyen la currícula, pues se concibe a este espacio como un taller en virtud del perfil proyectual en la enseñanza de la arquitectura, que define su propia episteme y se extiende a todas las áreas vinculadas con ella.

Al respecto, es propicio recordar que el taller, como modalidad pedagógica tradicional en arquitectura, no sólo lo es en la asignatura homónima –o cual fuese la denominación curricular en cada caso– sino también en todas las otras que recurren y encuentran en él una forma de producción y reflexión permanente. Bien vale reiterar lo descripto en la Resolución Ministerial 498/06, cuando expresa que: “El taller es un dispositivo pedagógico singular...donde se enseña a diseñar y donde se simulan los procesos de construcción mediante el empleo de diferentes estrategias” (Res. 498/06 MECyT, anexo III, modificada por la Res. 2501/23 ME).

De acuerdo con Litwin (2016) la investigación sobre las prácticas de la enseñanza tiene por intención la construcción de nuevas teorías descriptivas e interpretativas que permitan avanzar en el campo. Por tal motivo la estrategia metodológica utilizada, bajo la reflexión de una investigación en didáctica, propone indagar en nuevas esferas del conocimiento en el sentido expuesto por Teymur (2011), teniendo en cuenta la relación a que como profesión la enseñanza de la arquitectura necesita conocimiento propio y preferentemente autocrítico.

Diseño de la metodología

En este punto se describe la metodología propuesta y la justificación en la elección del tipo de investigación. Se explicita el marco de actuación a partir de la hipótesis principal y se detalla el objeto de estudio, motivo por el cual la observación como herramienta posibilitará su análisis.

La propuesta se define como una investigación del tipo cualitativa, ya que este tipo de diseño es el que mejor nos aproxima a entender los fenómenos sociales que subyacen en las prácticas educativas. Permite además, describir e interpretar los aspectos de todos los actores con quienes la investigación estrecha vínculos.

Se trata de una metodología rigurosa, con vigilancia epistemológica, crítica y reflexiva, que no rescinde del apoyo —en el sentido de reconocimiento— de datos cuantitativos que impliquen un aporte, “en tanto la observación, centrada en las acciones de los actores intervinientes, no es —en esencia— cuantificable, más allá de que pudiera incluir algún dato que requiera ser valorado para iluminar alguna de sus perspectivas” (Romano 2015, p. 37).

En tal sentido, resulta una herramienta apropiada para el abordaje de la problemática, ya que al ser multideterminada posibilita un tratado acorde con la complejidad (Morín, 1994, 2015).

Tipo de investigación

Este trabajo resulta en línea con las investigaciones del tipo descriptivas. Dentro de ellas multivariada, de muestras intensivas y longitudinales. Como tal, articula variables e indicadores con el objeto de identificar tipos o pautas características, resultantes de la combinación de ellas (Samaja, 2004). Siguiendo a Ynoub (2007) esto implica más de dos variables, medidas en una o pocas unidades de análisis, a lo largo del tiempo.

Este es un posicionamiento que se fundamenta desde la intención de interpretar los comportamientos, cambios de carácter, vínculos y modos de comunicación con el objeto de aportar en la resignificación y uso de las diferentes didácticas como práctica integral de formación en la arquitectura.

Según Litwin (1998) las investigaciones didácticas, ya sean generales o específicas, examinan su naturaleza descriptiva y explicativa en el marco de los ámbitos instruccionales. Es en estos contextos donde las prácticas educativas cobran sentido didáctico al ser entendidas como parte de entramados históricos, sociales y políticos vinculados a los objetivos de la enseñanza.

Se pretende observar las unidades seleccionadas de modo sistemático, para ello se describen aspectos generales e interpretan aspectos específicos con el fin de obtener información que permita mejorar esa realidad observada.

También se procura construir, desde categorías descriptivas, un corpus que posibilite entender las clases-taller de instalaciones y, en tal sentido, colaborar en el mejoramiento de las prácticas de la enseñanza. Esta construcción, cimentada desde el análisis en casos reales, tiene como objeto comprender los procesos de enseñanza en los cuales tiene lugar la construcción del conocimiento. Para ello, se recuperan los aportes metodológicos propuestos por Litwin en relación con las configuraciones didácticas en ámbitos universitarios, en donde se reconocen tres dimensiones de análisis que conformarían los modos de enseñar en relación al componente docente en cuanto la unidad de análisis clase.

Por otro lado, se retoma el esquema de triangulo didáctico para la enseñanza de las disciplinas proyectuales desarrollado por Mazzeo y Romano (2007) y la adaptación realizada por Rodríguez (2020, 2023) en la cual las dimensiones de la formación proyectual se interrelacionan con categorías identificadas por el saber, saber hacer y saber ser.

Respecto a las tres dimensiones de observación en la investigación en el aula universi-

taria propuestos por Litwin (1998) se encuentran: las estrategias que promueven la reflexión en el aula⁴¹, los estudios que nos permiten identificar la comunicación didáctica⁴² y las consideraciones morales que entraña la comunicación didáctica en la clase reflexiva⁴³. La autora propone esta serie de configuraciones didácticas, como dimensiones de una nueva agenda en la didáctica. Un marco explicativo de las prácticas de enseñanza, en la cual se considera la manera particular que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción del conocimiento.

Por su parte, Rodríguez (2020) expone con relación al triángulo las siguientes dimensiones formativas que comprenden conocimientos disciplinares (saber), habilidades de integración (saber hacer) y recursos interpersonales (saber ser). Al respecto, la formación en el saber proyectual exige del entrenamiento y la activación de múltiples variables y complejidades que definen el conocimiento proyectual. En consecuencia, trasciende las estrategias pedagógicas desarrolladas en las asignaturas de diseño e involucra a las prácticas integradas de todo el currículum, las competencias previas del alumno y sus motivaciones intrínsecas. El objetivo es cultivar un pensamiento complejo característico del proceso proyectual (Rodríguez, 2025).

De la combinación entre las dimensiones propuestas en función a las configuraciones didácticas (Litwin, 1998) y las dimensiones de la formación proyectual (Rodríguez, 2020), surge la metodología de la tesis, como una construcción no cerrada, que responde a un amplio conjunto de elementos. En esta construcción, los docentes transitan los aspectos temáticos de su área, lo cual se manifiesta en su elección y abordaje de contenidos, los vínculos entre teoría y práctica, el tratamiento de las prácticas profesionales, las negociaciones y concesiones, la complejidad y la relación entre los distintos vértices del triángulo didáctico.

En consecuencia, es necesario abordar las siguientes dimensiones que responden a los modos de enseñar en relación con la unidad de análisis: clase-taller de instalaciones. En tal sentido la identificación de variables e indicadores por unidad de análisis, en sus respectivas dimensiones, pretende confrontar teorías con la realidad observada sobre el siguiente esquema metodológico (Figura 9.I).

41 “Estudiar la reflexión en la clase implica analizar las formas de pensar del docente, estudiar las complejas situaciones en las que se resuelven los problemas, observar los modos en que se retiran los soportes o andamios” (Litwin, 1998, p. 49).

42 “nos interesa reconocer, por ejemplo, los tipos de explicaciones y las preguntas que formula el docente...Las explicaciones construidas para la enseñanza, pero que no guardan ninguna relación con nuestros modos de comprensión, tampoco favorecen la comprensión científica” (Litwin, 1998, p 49-50).

43 Se reconocen todas las situaciones de poder que se suscitan en aula, esa forma de relacionarse en la que la moralidad, como ética intrínseca a la práctica, se forja en un vínculo que evidencia lazos de solidaridad y respeto hacia las diferencias y los marcos en los que las prácticas se desarrollan (Litwin, 1998).

(U.A.)	DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES
CLASE TALLER DE INSTALACIONES	PARTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO DISCIPLINAR ESPECÍFICO	REFERENCIAS TEÓRICAS EN EL DESARROLLO	¿QUE DICE? ¿DESDE QUÉ TEORÍAS FUNDAMENTA?
		DOMINIO DEL SABER (DOCENTE Y PROF.)	EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO DEL TEMA
		RELACIÓN PRÁCTICA ACADEMIA-PROFESIÓN	PERICIA Y FORMACIÓN
	FAVORECIMIENTO EN LAS HABILIDADES DE INTEGRACIÓN	REFLEXIÓN EN EL AULA	PENSAMIENTO PROYECTUAL, CRÍTICO Y EN ACCIÓN
		PODER Y LIDERAZGO	MOTIVACIÓN Y LÍMITES. DEMOCRATIZACIÓN Y AUTORIDAD
		VINCULACIÓN DISEÑO-TECNOLOGÍA	COMPETENCIAS PROYECTUALES Y HABILIDADES TÉCNICAS
	ESTIMULACIÓN DE RECURSOS DE COMUNICACIÓN	EXPLICITACIÓN DE CONTENIDOS Y FORMAS	INTERÉS MANIFIESTO EN ABRIR EL DIALOGO Y DISCUTIR EL TEMA
		LENGUAJE UTILIZADO	¿COMO LO DICE? RECURSOS VERBALES, EXPRESIVOS Y TÉCNICOS
		SOCIALIZACIÓN E INTERCAMBIO	RECURSOS Y HERRAMIENTAS DISPONIBLES
	OBSERVACIÓN DE DESTREZAS PEDAGÓGICAS-DOCENTES	PLANIFICACIÓN DE LA CLASE	MOMENTOS, ESTRUCTURACIÓN, ETC.
		RELACIÓN ESPACIAL-DIALÓGICA	MASIVIDAD, HABITABILIDAD E INTERVENCIONES
		SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	COMO INSTRUMENTO DE FORMACIÓN

Figura 9.I. Esquema metodológico de la investigación. Fuente: Cuadro de elaboración propia (2024)

El marco de actuación: caracterización del proyecto.

La propuesta metodológica de la presente tesis doctoral tiene por objetivo contribuir con el abordaje complejo del proyecto arquitectónico desde los modos y maneras de enseñanza de las instalaciones en el marco de la formación de grado. En este sentido, esta presentación retoma su hipótesis de trabajo, en tanto afirma que: Los diversos modos, maneras y configuraciones en la enseñanza de las instalaciones que abordan el pensamiento proyectual (teoría, metodología y técnica) promueven la integración de sus contenidos al proyecto. Esto favorece el desarrollo formativo integral en competencias de diseño.

A partir de lo expresado, la propuesta es describir las variables intervinientes en la enseñanza en los talleres de instalaciones en la carrera de Arquitectura, en aporte hacia la resignificación y uso de prácticas didácticas como método integral de formación.

Desde este contexto se define como objeto de estudio –aquello que se quiere saber o fenómeno de interés– *la enseñanza de las instalaciones*. La utilización de recursos didácticos como prácticas pedagógicas que permitan su comprensión como intrínsecas al proyecto.

Como universo de *análisis* –conjunto de elementos que posee una característica en común, la cual es objeto de estudio– a *las prácticas de enseñanza de las instalaciones*.

Como unidad de análisis –el que o quien se va a observar [actor social]– a los momentos de enseñanza, en las distintas estructuras didácticas de la clase-taller, en los casos seleccionados y con foco en el docente a cargo.

Como unidad de observación –entidad básica mediante la cual se accederá a la unidad de análisis– los caso[s] de estudio (Neiman y Quaranta, 2006) de tres cátedras de instalaciones correspondientes a tres facultades de arquitectura de universidades nacionales:

Taller vertical de instalaciones - FADU - UNL

Taller vertical de instalaciones - FAU - UNLP

Cátedra de instalaciones IIB - FAUD - UNC

Es preciso explicar brevemente el porque de la selección, al igual que describir sucintamente las características de cada una. Dichas características se ampliarán en el apartado de estudio de casos.

- Taller vertical de instalaciones - FADU - UNL

La asignatura pertenece al área de tecnología y se configuran como una sub área conformada por tres espacios, Instalaciones I, II y III que se ubican en el ciclo medio de formación disciplinar.

El taller cuenta con una planificación basada en niveles de complejidad, sus objetivos generales son: conceptualizar la importancia de las diferentes instalaciones en las condiciones de confort del hábitat, referenciar la aplicación de servicios básicos al momento en que se encuentre el proceso de diseño, desarrollar el conocimiento, las habilidades y destrezas para el diseño de las instalaciones en edificios.

Todos los contenidos son abordados por un sistema de gradualidad. Instalaciones I (baja complejidad), Instalaciones II (media complejidad) e Instalaciones III (alta complejidad). Independientemente de los contenidos básicos y elementales, es relevante la importancia que asigna la cátedra a las cuestiones tecnológicas como domótica e inmotica, al tiempo que prevalecen criterios ambientales de mecanización del ambiente, acústica y luminotecnia.

- Taller vertical de instalaciones - FAU - UNLP

En la currícula, Instalaciones es parte del área tecnología y producción consolidándose como un taller vertical distribuido en dos niveles, divididos a su vez en tres ciclos. Utiliza una matriz de diseño en trama que conjuga el sistema de ciclos con escalas, contenidos y modelos didácticos. Propone para el abordaje del conocimiento una pirámide conceptual que posibilita la construcción del saber proyectual en relación con cada una de las unidades temáticas.

En su propuesta, sostiene que no se puede hablar de instalaciones complementarias, un antiguo término para designar a la materia. En tal caso, invitan a reemplazarlo por la concepción de la integración de las mismas al proceso de diseño.

- Cátedra de instalaciones IIB - FAUD - UNC

Las instalaciones como asignatura se concretan dentro del Departamento de Tecnología y se encuentran conformadas por tres materias, Instalaciones I, II y III. Pertenecen al nivel II, III y IV de la carrera pero no bajo el precepto de talleres verticales, sino que cada espacio es llevado a cabo por diferentes equipos. Nuestro caso de estudio, la cátedra de instalaciones FAUD - UNC, pertenece a la denominada Instalaciones IIB⁴⁴. Sus objetivos expresan: capacitar al alumno en el diseño, cálculo y ejecución de instalaciones eléctricas; desarrollar en el alumno la capacidad de diseñar las instalaciones de confort mediante el conocimiento de las diversas técnicas de acondicionamiento térmico de ambientes; capacitar en el conocimiento de los sistemas de circulación vertical.

De acuerdo a lo expuesto, ¿por qué se eligen tres cátedras de instalaciones? y ¿cuán distintas pueden ser entre ellas? En cada una, independientemente de las prescripciones normativas establecidas sobre contenidos curriculares básicos de la carrera de arquitectura, existen particularidades que las diferencian: acentos en eficiencia energética, seguridad e higiene, altas tecnologías o medio ambiente, diseños curriculares con notables diferencias de carga horaria y asignación temporal, características didácticas disímiles en cuanto a división por niveles gradientes de complejidad o por unidades temáticas. Estos son algunos de los motivos que hacen suponer que la diversidad ante la elección de casos de estudio, puede encontrar descripciones que aporten al objeto de estudio invocado.

Asimismo, si se intenta identificar en qué medida las instalaciones quedan disociadas con el proyecto. No se trata de buscar respuestas en los mismos escenarios en los cuales se supone la falta, en tal caso la utilidad que se espera es ver que se hace al respecto, en más o en menos de lo supuesto. Es decir, más allá de la estrategia específica, pueden existir recursos no considerados, que no son sólo deductivos o propios de una enseñanza positivista. Esto implica la necesidad de indagar si existen otras técnicas que estén colaborando con la formación de un pensamiento proyectual.

Entonces, desde éste lugar, con una hipótesis y mediante la observación de una realidad, se podrán establecer pautas, ajustes u otras didácticas que colaboren con la vinculación entre instalaciones y proyecto.

La observación:

El explicitar este punto, conlleva a una pregunta: ¿Qué es observar? Sin haber recibido entrenamiento específico todas las personas y cada uno a su manera, hace observaciones en diferentes dominios del mundo y en función de éstas, construye conocimiento y experiencias (Schettini y Cortazzo, 2016).

En el siglo XIX las corrientes naturalistas pretendían describir los comportamientos de los seres vivos en su medio natural a través de observaciones directas. Al respecto, se puede pensar en Darwin o en Ameghino, por ejemplo.

Este tipo de observación, en un punto, fue trasladado a las ciencias sociales, no obs-

44 IIB hace referencia a que existe “otra” instalación: la IIA y pertenece a otro equipo de cátedra.

tante, esa adopción reclama ciertos rasgos distintivos. En primer lugar, reconocer que a pesar de su vínculo con el paradigma positivista, cuenta con aspectos subjetivos, cargados de supuestos y no por ello desprovistos de una minuciosa y rigurosa técnica.

De acuerdo lo expresa Ynoub (2007) “Para que la observación se constituya en una técnica y en un instrumental científico, se requiere que esté orientada por un objeto de investigación, que se planifique con algún grado de sistematización” (p. 104). En tal sentido, el observador selecciona lo importante y construye desde los objetos seleccionados una estructura que los hace inteligibles (Cravino, 2020a).

Ynoub (2007) nos advierte que siempre la presencia del observador provoca alteraciones en el comportamiento del fenómeno observado y, puntualmente, en la investigación social es cuando más difícil se hace, eludir las interferencias en la realidad que se estudia.

Schettini y Cortazzo (2016) consideran que la observación como método de información que permite describir situaciones, necesita de una técnica planificada que responda a las siguientes preguntas: ¿qué observar?, ¿cuándo y a quién observar?, ¿con qué observar? y ¿dónde observar? Las autoras, expresan que es la única técnica que posibilita estudiar una realidad, grupo, aula o comunidad sin necesidad de utilizar la mediación lingüística.

Por lo expuesto, se reconoce que la sistematización de la observación requiere definir qué, cómo y cuándo observar, sin dejar de considerar a quién se observa. En este sentido Moisset (2015) señala que el conocimiento no se produce al término del proceso, sino en su transcurrir. Por ello, es importante llevar un registro detallado y definir claramente la técnica que se utilizará. Consecuentemente, con el objeto de garantizar que la información obtenida a partir de la observación no resulte completamente subjetiva, se hace indispensable elaborar pautas o guías. A partir de estas orientaciones, el evaluador podrá dirigirla a los mismos hechos o conductas.

Desde aquí la instrumentación de procedimiento se encuentra destinada a formar evidencia, empleando diversas herramientas, como: observación no participante⁴⁵ (Schettini y Cortazzo, 2016) y entrevistas⁴⁶ (Valles, 1999). En menor medida, se utilizan las listas de cotejo⁴⁷ y escalas⁴⁸ (Bisquerra, 2004), estas últimas como apoyo de sistematización, registros auxiliares y/o administración racional de datos fácticos útiles.

Para concluir, se adhiere a lo expresado por Litwin (2016) quien afirma que la observa-

45 En este caso el observador no es parte activa del grupo que se está observando, recoge la información desde afuera, sin intervenir. En tal sentido Schettini y Cortazzo (2016), advierten que la participación no tiene por que ser total, se trata de una selección que involucra diferentes niveles de intervención en un proceso

46 Es una técnica de recolección de información y una herramienta estratégica para la investigación cualitativa. Según Valles (1999) la entrevista es una producción cultural y de ese modo es como debe abordarse.

47 Es un compendio de palabras, oraciones, párrafos o frases que describen aspectos específicos del comportamiento a tener en cuenta durante el proceso de observación. Este instrumento se ocupa con exclusividad de la ausencia o presencia de aspectos de la conducta a evaluar

48 Estrechamente ligadas a las listas de control en cuanto a forma, aplicación y/o utilidad. En relación con estas, resulta una ventaja la posibilidad de registrar el grado en que se alcanzan los objetivos antes la realización de una práctica determinada. (Bisquerra, 2004)

ción es el método privilegiado para la investigación didáctica. El análisis de lo que se observa se complementa y profundiza a través de entrevistas con docentes y alumnos.

Por lo expuesto, el objeto mediante el cual se lleva adelante la siguiente empresa es proceder en la construcción de una teoría que posibilite describir las prácticas de enseñanza desde una mirada que contemple el pensar acerca del valor de la educación y la reflexión de la formación en pensamiento proyectual.

Estrategias didácticas de la propia disciplina:

Las estrategias didácticas son ese conjunto de procedimientos empleados a cada situación de enseñanza que adopta el docente para orientar en la permanente búsqueda del aprendizaje, especialmente, aquella asociada con la didáctica situada. Esta última supone una mirada superadora de la estrategia instrumental por aproximarse a las particularidades sociales, culturales y emocionales de los estudiantes. Claro está que toda estrategia está signada por condicionantes, como lo son, los contenidos de cada área disciplinar, las costumbres o arraigos de cada docente, la complejidad de las actividades y además según los aportes de Bertero (2022), las estrategias dependen de la instancia en la que se encuentre el ejercicio con sus consecuentes estadios o segmentos didácticos.

En tal sentido, las prácticas de enseñanza en los talleres en arquitectura se llevan a cabo desde diversas modalidades didácticas, en las que se destacan cinco momentos que ameritan de estrategias docentes específicas para propiciar aprendizajes, las cuales serán consideradas desde una reinterpretación a las descritas por Santa Cruz y Martínez (2017)⁴⁹.

- Momento 1: en primer lugar, la intención de evocar conocimientos previos de los alumnos e incluso generarlos cuando éstos no existan, lo que se denominará estrategias de anclaje o activación tendientes a recuperar conceptos teóricos.
- Momento 2: en segundo lugar, la intención por organizar la nueva información de un modo ordenado, lo que se denominará estrategia de organización, permitiendo una significación que posibilite el aprendizaje.
- Momento 3: en tercer lugar, el propósito de coordinar y orientar, colaborando con abordaje de los contenidos. Este caso se presenta con frecuencia en las actividades colectivas, ya sean como dinámica de grupo de trabajo o en grupo de comisión.
- Momento 4: en cuarto lugar, la construcción o materialización del proyecto o actividad realizada con la intención de promover la internalización de contenidos para transformarlos en saberes.
- Momento 5: en quinto lugar, producir una reflexión, lo que se denominará estra-

49 Romina V. Santa Cruz y Ma. Cristina Martínez, establecen siete momentos que exigen la aplicación de estrategias docentes específicas para propiciar aprendizajes dentro del Taller de Arquitectura: estrategias para activar, estrategias para organizar, estrategias para coordinar, estrategias para orientar, estrategias para socializar, estrategias para reflexionar y estrategias para promover el enlace con los conocimientos previos.

tegia de socialización y síntesis. Es una instancia propicia para debatir y producir una crítica, en este momento se promueve el enlace de todo el desarrollo, vinculando los conocimientos previos con los nuevos en un proceso de metacognición.

Resulta de singular importancia destacar que, a partir de estas modalidades, el proceso proyectual se desarrolla en sucesivos momentos a medida que avanza y se recupera, según la clasificación de Mazzeo y Romano (2007), como: etapa de información, de formulación, de desarrollo, de materialización y de verificación.

Del mismo modo, estos momentos y sus estrategias didácticas remiten a una estructura claramente identificable y llevadas adelante en la tradición de enseñanza universitaria de la arquitectura en nuestro país, que podemos describir, reinterpretando a Romano (2015) mediante: clases teóricas, experiencias de campo, encuentros de comisión, correcciones grupales e individuales y exposiciones. Si bien, la estructura organizativa de cada asignatura o taller es principalmente una decisión del responsable de cátedra, al momento de organizar la estrategia y método⁵⁰ en función del contenido, los propósitos y los objetivos establecidos; el profesor determina el orden de las actividades, los momentos de la clase y las maneras de integrar las tareas.

Nótese que en la estructura mencionada se podría incluir la evaluación, pero se adhiere al concepto expuesto por diversos autores, entre ellos: Romano (2015), Rodríguez (2020) y Steiman (2012) en donde se promueve el reconocimiento y uso de la misma como actividad integral de formación, evaluación formativa, situación en la cual, los diseños y prácticas en torno a la evaluación se han ido desplazando desde lo cuantitativo a lo cualitativo, desde la medición a la formación. En tal sentido, en la enseñanza de la arquitectura y dada la lógica del taller, entendemos que este desplazamiento es sutil, pues la práctica proyectual en sí misma opera en pro de la formación en saberes y competencias.

Por lo antes dicho, la evaluación, en relación con los procesos, es considerada transversal a todos los momentos o estructuras mencionadas y ante lo cual, se presenta como un instrumento de formación estratégico para el seguimiento y regulación continua de las intervenciones y las situaciones didácticas.

Se retoman los momentos y estrategias didácticas, que como se mencionara remiten a una estructura identificable, para proceder a caracterizar cada una de ellas:

- La clase teórica hace referencia a la instancia en la cual el profesor titular, adjunto o asociado expone aspectos conceptuales e ideológicos de modo sistemático sobre los temas a desarrollar y según los objetivos propuestos. Esta puede

50 Según Romano (2015) la estrategia y método refiere a una aproximación global que se lleva a cabo mediante un conjunto de técnicas y actividades, en donde se distinguen las directas de las indirectas, las primeras focalizadas en la exposición, las segundas en el descubrimiento. Al tiempo que recupera una estructura dividida en modalidades: la impositiva colectiva, (p. ej. las clases teóricas) en donde el docente instruye al grupo en relación a conocimientos de los cuales cada alumno deberá apropiarse; la individualizada (entre el estudiante y su trabajo) y las situaciones interactivas (p. ej. las enchinchadas) en donde prima la interacción de un grupo entre sí o en comisión.

adoptar diversos formatos y estrategias (exposición dialogada presencial, virtual, con apoyo de imágenes y sonido, etc).

Respecto a la exposición como clases magistral, Litwin (2016) expresa que las mismas tienen una cuota de autoengaño, en donde el docente percibe que fue una buena presentación y que por añadidura el alumno aprende. Aclarando que “es muy común que los estudiantes digan: sabe mucho del tema, pero no le entendemos nada” (Litwin, 2016 p. 63). En tal sentido, aclara que, las clases teóricas —elogiadas por unos y cuestionadas por otros— no deben considerarse como bandos entre el sí o el no, en todo caso lo que se requiere es un reconocimiento en su estructura didáctica, una reflexión sobre lo que producen, una evaluación en tanto las motivaciones que despiertan, y desde ahí discutir su valor.

- Las experiencias de campo refiere a la acción en donde se realizan recorridos urbanos por lugares y sitios bajo fines didácticos que posibilitan la comprensión del espacio, la forma y la tecnología arquitectónica. Éstas pueden conformarse por vistas de obra, vivencias espaciales, recorridos guiados, etc. Según Bertero (2022) experimentar directamente un lugar es una forma valiosa de aprender sobre el entorno que nos rodea, ya que involucra todos nuestros sentidos y permite recordar, distinguir y diferenciar elementos. En tanto que Rodríguez (2020) complementa la definición sosteniendo que los recorridos realizados sirven para experimentar empíricamente el espacio y la materialización de la arquitectura construida, así como también, para analizar las respuestas arquitectónicas que otros profesionales han realizado en torno a problemáticas afines.
- Los encuentros de comisión son aquellas reuniones y debates entre los integrantes de cada comisión o subgrupo de trabajo, bajo la dirección de un JTP o un ayudante con el objetivo de coordinar y reflexionar sobre el objetivo propuesto. Puede adoptar diversos formatos, pero en la tradición actual de enseñanza en la arquitectura, se resuelve por grupos de entre 30 y 40 alumnos. Este número depende de múltiples factores como la masividad, el plantel docente, la cantidad de cátedras, etc.
- Las correcciones grupales son esencialmente de dos tipos. Por una parte, las presentaciones de las propuestas por parte de los estudiantes al resto de la comisión con la intención de compartir avances y estrategias conceptuales de modo tal que se socializa la actividad de corrección, evaluación y crítica. En tanto, por otra parte, las correcciones de un grupo, dinámica muy utilizada al resolver proyectos y prácticos en agrupaciones de entre dos y cuatro alumnos, con un JTP o auxiliar a cargo. En términos teóricos para Bertero (2022) en estas intervenciones se entrelazan los cuatro niveles transversales de la enseñanza de la arquitectura: el epistémico, el de resolución de problemas, el estructural conceptual y el de indagación. Estas correcciones pueden realizarse de forma oral o gráfica, esta última pudiendo contar con variantes entre el papel y lo digital.
- Las correcciones individuales son presentaciones de ejercicios, actividades problemáticas o prácticas proyectuales ante un docente con la finalidad de colaborar en la resolución de un aspecto particular que por su especificidad no pueda

ser atendido en la corrección grupal. Al igual que en las anteriores estrategias didácticas, la corrección individual adopta múltiples modos de abordarse: consulta presencial o virtual, grafica, dialogada, etc.

- Las exposiciones hacen referencia a la instancia critica-reflexiva de una actividad que, si bien se ensaya en instancias anteriores de corrección, se considera como trabajo de síntesis presentada ante la totalidad de la clase o taller. El objetivo de las exposiciones es exhibir el proyecto y las distintas habilidades cognitivas adquiridas en la resolución. El taller dispone los modos de circulación de la palabra y el poder⁵¹ (Fiorito, 2009). Frecuentemente la exposición se denomina y presenta como *enchichada* o *colgada*, promueve en el alumno el ejercicio de la exposición, la defensa y la crítica como parte de su formación en competencias interpersonales, se constituye como expectativa de logro en los posicionamientos pedagógicos formativos (Rodríguez y Fiscarelli, 2021; Rodríguez, 2025).

En síntesis, según lo expuesto en el apartado desarrollado, se realiza el siguiente cuadro (Figura 10.I) que indica los momentos presentes en la clase-taller en analogía con las etapas del proyecto (Mazzeo y Romano, 2017) y a su vez, en relación con las estructuras didácticas que pretenden ser observadas mediante instrumentos contextualizados en la didáctica situada que se adecúan a las situaciones de interacción entre enseñanza y aprendizaje a través de la consideración del lenguaje, de los aspectos objetivos y subjetivos de interpretación y el contexto organizacional.

MOMENTOS PLAUSIBLES DE DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS	ETAPAS DEL PROYECTO	ESTRUCTURA DIDÁCTICA CLASE-TALLER	DIMENSIONES DE OBSERVACIÓN
ACTIVAR CONOCIMIENTOS PREVIOS	INFORMACIÓN	CLASE TEÓRICA	PARTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO DISCIPLINAR ESPECÍFICO
ORGANIZAR LA NUEVA INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	EXPERIENCIAS DE CAMPO	FAVORECIMIENTO EN LAS HABILIDADES DE INTEGRACIÓN
COORDINAR Y ORIENTAS EL ABORDAJE DE CONTENIDOS	FORMULACIÓN	ENCUENTROS DE COMISIÓN	ESTIMULACIÓN DE RECURSOS DE COMUNICACIÓN
MATERIALIZACIÓN DEL PROYECTO	DESARROLLO	CORRECCIONES GRUPALES E INDIVIDUALES	OBSERVACIÓN DE DESTREZAS PEDAGÓGICAS-DOCENTES
REFLEXIÓN, CRÍTICA Y SÍNTESIS	DESARROLLO	EXPOSICIÓN	EN ELLOS Y ENTRE ELLOS, SIGUIENDO EL TRIÁNGULO DIDÁCTICO: -EL DOCENTE -EL ALUMNO -EL PROYECTO
	MATERIALIZACIÓN		
	VERIFICACIÓN		

Figura 10.I. Síntesis de la estructura didáctica en arquitectura. Fuente: Cuadro de elaboración propia (2024)

51 El taller y los modos de circulación de la palabra fue objeto de trabajo en el seminario doctoral “Didáctica del Proyecto” a cargo de la Dr. María del Valle Ledesma (FADU-UNL, 2020). Por otra parte la cita corresponde a las palabras preliminares de la Dra. Ledesma en el libro “Enseñar, proyectar, investigar: experiencias y reflexiones de la carrera de formación docente” (Fiorito, 2009, p. 12-13).

Para sintetizar y sistematizar el proceso de investigación, se expresa que la misma estará conformada por varios elementos: unidades de análisis (UA), dimensiones (D), variables (V) e indicadores (I), que se corresponden con aspectos contextuales –los distintos momentos de la observación– con aspectos centrales –las modalidades de observación– y con aspectos componentes –la relación establecida por el triángulo didáctico– en donde el foco está en el docente por considerar objeto de estudio la enseñanza.

Se realiza un esquema preliminar que describe el diseño de pautas para una herramienta de análisis como propuesta y resultado de la presente construcción de una metodología propia para la observación, entendiendo que éstas servirán de norte para los distintos tipos de registros (Figura 11.I).

MOMENTOS DE OBSERVACIÓN DEL TALLER DE INSTALACIONES	MODALIDADES A OBSERVAR EN EL TALLER DE INSTALACIONES	DIMENSIONES DE OBSERVACIÓN DEL TALLER DE INSTALACIONES
ASPECTO CONTEXTUAL	ASPECTO CENTRAL	ASPECTO COMPONENTE
- ACTIVAR CONOCIMIENTOS PREVIOS - ORGANIZAR LA NUEVA INFORMACIÓN - COORDINAR Y ORIENTAR EL ABORDAJE DE CONTENIDOS - MATERIALIZACIÓN DEL PROYECTO - REFLEXIÓN, CRÍTICA Y SÍNTESIS		
ESTRUCTURA DIDÁCTICA A OBSERVAR	- CLASE TEÓRICA - EXPERIENCIAS DE CAMPO - ENCUENTROS DE COMISIÓN - CORRECCIONES GRUPALES E INDIVIDUALES - EXPOSICIÓN	- EL DOCENTE - EL ALUMNO - EL SABER
DIMENSIÓN DE OBSERVACIÓN		- PARTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO DISCIPLINAR ESPECÍFICO - FAVORECIMIENTO EN LAS HABILIDADES DE INTEGRACIÓN - ESTIMULACIÓN EN RECURSOS DE COMUNICACIÓN - OBSERVACIÓN DE DESTREZAS PEDAGÓGICAS-DOCENTES
	ASPECTOS: - OBJETIVOS / SUBJETIVOS	
	- CUALITATIVOS - CUANTITATIVOS (MENOR MEDIDA)	HERRAMIENTAS: - OBSERVACIÓN - ENTREVISTAS - LISTAS DE COTEJOS - ESCALAS

Figura 11.I. Esquema metodológico utilizado en la observación. Fuente: Cuadro de elaboración propia (2024)

En la propuesta se presentan las pautas metodológicas de una herramienta de observación que, al reconocer las distintas estructuras y modalidades del taller –en nuestro caso de instalaciones– permita como parte de las decisiones pedagógicas estratégicas, iden-

tificar aquellos aspectos de la enseñanza que posibiliten la integración con el proyecto. Se comprende que estas particularidades serán propuestas en base a lo que arroje el diagnóstico según cada situación.

A los fines pragmáticos y posibles de realización, se realiza un recorte en la elección de clases teóricas y/o prácticas, sean estas en grupo, en comisión, vivenciales o enchichadas. Para la selección se utiliza un criterio por oportunidad, interés o muestra, dado que es imposible materialmente circunscribir en todas las cátedras, en todos los momentos, en todas las estructuras y en tres casos de estudio a su vez.

Se trata de una metodología que permite visibilizar la articulación instalaciones-proyecto. Para ello emplea criterios, perspectivas e instrumentos de la investigación científica, desde un abordaje que se piensa inicialmente conceptual, para luego convertirse en operativo descriptivo, culminado con la interpretación y síntesis del trabajo, con el objetivo de establecer un campo de acción propio.

Se comprende así, que las pautas desarrolladas en la herramienta de observación harán plausible describir y analizar las estrategias didácticas contextualizadas, los elementos y recursos que favorecen el abordaje complejo del proyecto.

De este modo se intentará identificar en qué medida las instalaciones quedan disociadas con el proyecto y en tal caso, proponer pautas, ajustes u otras didácticas que colaboran con la vinculación de estos elementos, aparentemente inconexos.

Marco institucional

De acuerdo se expone en el primer capítulo, el Ministerio de Educación es quien establece los contenidos curriculares básicos para la carrera de arquitectura, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera, así como la nómina de actividades profesionales reservadas al título. Tal situación se encuentra determinada por la R. M. N° 498/06 MECyT y su modificatoria del año 2023 (R. M. N° 2501/23 ME).

Al respecto, la presente investigación se desarrolla bajo el imperio del plexo normativo previo a los cambios, ya que al momento de observar los casos de estudios los diseños curriculares de cada facultad al igual que las planificaciones de sus asignaturas, no contemplan las modificaciones actuales.

En relación con ello, la FADU-UNL renovó su plan de estudios a fines de 2024 mediante la Resolución C.S 577/24 UNL, entrando en vigencia en el presente año (2025) solamente para las materias del primer y segundo nivel –de un total de cuatro- del ciclo inicial. En tal sentido, las asignaturas correspondientes con el Taller Vertical de Instalaciones lo harán recién a partir del año 2026.

Por su parte la FAU-UNLP aprobó en mayo del 2024 su versión VI del plan de estudios. El proyecto elaborado consideró un diagnóstico de núcleos problemáticos, una particular consideración de las potencialidades que rige el Estatuto de la UNLP en torno a los estándares identificados por sus contenidos mínimos desde los bloques del conocimiento indicados en la R.M. N°498/06 MECyT y su modificatoria R.M. N° 2501/23 ME. Si se analiza el mismo, es posible notar que incluye cambios en cuanto a las actividades reservadas al título, pero otras, como por ejemplo los criterios de intensidad de la formación práctica, no presentan adecuación y conservan los bloques de conocimiento tal cual lo estipula la resolución 498.706 en su versión original. Tal situación, se comprende solamente con observar la fecha de aprobación del Plan de Estudios VI/24 –30 de mayo 2024⁵²– y la de la R.M. 2501/23 –31 de noviembre de 2023– lo que hace pensar que el documento se encontraba redactado al momento de los cambios y solo se procedió con algunos ajustes. Incluso, esta idea se ratifica, cuando la unidad académica expresa que el Plan VI/24 es producto de experiencias piloto establecidas por el Consejo Directivo en los últimos 8 años⁵³.

Del mismo modo y atendiendo a una adecuación curricular, la FAUD-UNC se encuentra actualmente en un proceso de discusión sobre un nuevo diseño.

En consecuencia, sin desconocer los alcances de las modificatorias impuestas, la presente investigación a los fines del estudio de casos se inscribe bajo la R.M.498/06 en su versión de origen. De todos modos, con el análisis realizado sobre los nuevos estándares (R. M. N° 2501/23 ME) y sin ánimo de objetivar predicciones, es posible inferir que los fundamentos que dan origen a la tesis no cesan con la mera institución legal o con

⁵² Fecha de aprobación por ante el C.D.

⁵³ Recuperado del sitio oficial el 24 de mayo de 2025 en <https://www.fau.unlp.edu.ar/plan-de-estudio-pe-vi/2024/>

los cambios curriculares que puedan surgir al respecto.

Para retomar con lo que respecta al marco institucional, este define tácitamente que el perfil profesional del arquitecto no solo debe responder a los requerimientos actuales de proyecto y dirección de obras, sino que también debe hacerlo con los nuevos escenarios que surjan producto de cambios sociales, desarrollo tecnológico, protección del medio ambiente y desarrollo sostenible. Esta clara ampliación manifiesta una clara expansión en el campo de acción como en la responsabilidad social.

Así, las prescripciones son un horizonte para el desarrollo de los respectivos planes de estudios de cada facultad y sus contenidos constituyen una matriz de base desde la cual se pueden derivar diversos lineamientos curriculares. De este modo puede explicarse las diferencias y particularidad de cada plan. Estos mantienen los mínimos requeridos, pero incluyen las peculiaridades sociales, ambientales y regionales que las distintas unidades académicas puedan considerar para el dictado de la carrera de arquitectura.

A continuación, se sintetiza las características principales sobre las cuales se contextualiza el marco regulatorio y estructural de cada una de las instituciones objeto de estudio.

Currículum FADU-UNL

El plan de estudios vigente al momento de la investigación en FADU – UNL data del año 2000 y fue producto de un Programa de Transformación Curricular iniciado en el año 1997, consecuencia de los lineamientos del Plan Milenio de la UNL y la Evaluación Preliminar Diagnóstica de FADU. El programa de transformación consideró entre otros, acuerdos básicos sobre contenidos curriculares de planes de estudio para carreras de arquitectura, elaborados por CODFAUN (Comisión de Decanos de Facultades de Arquitectura de Universidades Nacionales). A su vez, relaciona tres áreas de conocimiento y tres ciclos de formación que se organizan en tramas verticales y horizontales que contemplan seis niveles en los ciclos de aprendizaje.

La asignatura Instalaciones se ordena como una sub área y se conforma por tres espacios, instalaciones I, II y III, ubicadas en el ciclo medio de formación disciplinar. Cada una de las asignaturas que forman el taller cuenta con cuarenta y cinco (45) horas cátedras y hacen un total de ciento treinta y cinco (135) horas, divididas en tres (3) cuatrimestres del tercer y cuarto nivel de la carrera, respectivamente.

Currículum FAUD-UNC

El plan de estudios de la UNC se implementó en el año 2007, surge como una adecuación del plan de 1986, la L.E.S. N° 24.521 (1995) y la R.M. N° 498/06 MECyT. En relación a los contenidos curriculares básicos propone un ordenamiento de las asignaturas en función de los nuevos criterios y cargas horarias estipuladas y las incumbencias profesionales asignadas por la normativa. En cuanto a las áreas –denominadas Departamentos– son entendidas como unidades académicas divididas en campos de conocimientos, que agrupan contenidos curriculares según afinidad disciplinar en las distintas asignaturas que los dictan. Los mismos se identifican como: Departamento de Arquitectura y Diseño, de Tecnología, de Ciencias Sociales y de Morfología e Instrumentación.

Las instalaciones, como área objeto de interés, se incluyen dentro del Departamento de

Tecnología. Se estructura en tres asignaturas Instalaciones I, II y III, pertenecientes al nivel II, III y IV de la carrera respectivamente. A diferencia del caso anterior, los tres niveles de Instalaciones no conforman talleres verticales. Cada espacio es llevado a cabo por diferentes equipos que amplían el menú de oferta de cátedras. El caso de estudio es la cátedra de Instalaciones FAUD - UNC, pertenece a la denominada Instalaciones II (B).

En este contexto, la asignatura Instalaciones 2 cuenta con cien (100) horas cátedras de dedicación anual, distribuidas semanalmente en cuatro (4) horas. En tanto al espacio de Instalaciones en la carrera se le asigna un total de doscientas cuarenta (240) horas cátedra.

Currículum FAU-UNLP

El plan de estudios FAU-UNLP versión VI/24 surge producto de las acciones y la convergencia de numerosas experiencias establecidas por el Consejo Directivo. A instancias de la representación conjunta de todos los claustros de la FAU se crearon cinco Direcciones –identificadas con las áreas de conocimientos– concomitantes a la Comisión Central de Seguimiento y a la Dirección de Evaluación y Seguimiento del Plan de Estudio, en el marco de la Secretaría de Enseñanza.

Su estructura propone una trama de tres ciclos de formación que se dividen en Básico, Medio y Superior, con cinco Áreas de Conocimiento que configuran los distintos campos del saber: Arquitectura, Planeamiento, Comunicación, Ciencias básicas, Tecnología, Producción y Gestión e Historia de la Arquitectura.

A la trama de Ciclos y Áreas, se plantea un nivel de integración curricular por medio de los distintos niveles de asignaturas de un mismo campo disciplinar y con un mismo equipo de cátedra. En tal sentido, el concepto de taller vertical –tradicional en las asignaturas de Arquitectura– se extiende como modelo de enseñanza al conjunto de las materias.

En este contexto, las Instalaciones –como asignatura– forman parte del ciclo medio y dentro del grupo denominado Tecnología y Producción, consolidándose como un taller vertical distribuido en dos niveles.

Al respecto, la asignatura Instalaciones 1 cuenta con ciento doce (112) horas cátedras e Instalaciones 2 con sesenta y cuatro (64) horas, haciendo un total de ciento setenta y seis (176) horas. Estas horas se organizan en dos años del ciclo medio, la primera anual y la otra cuatrimestral.

Capítulo II

Entre la positividad tecnológica y subjetividad del proyecto

Como instrumento práctico, la maquina ha complicado de manera enorme el medio ambiente. Cuando se compara la estructura interna de una casa del siglo XVIII con la mezcla de tuberías de agua, tuberías de gas, hilos eléctricos, desagües, tomas de aire, ventiladores, sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire que forman parte de una casa moderna, [...] no se tiene duda alguna acerca de la complejidad mecánica de la vida moderna.

Mumford, 1934

El arte y la técnica

Los cimientos de una relación intrincada

En la estética contemporánea, la relación entre el arte y la técnica ha tomado en las últimas dos centurias una perentoria importancia. De ello dieron cuenta diversos autores clásicos como Mumford (1934-[1971]), Giedion (1948-[1978]), Banham (1969-[1975]), Benevolo (2010) y Frampton (2018) por mencionar algunos de los más destacados. También lo hicieron, desde los campos de la filosofía y sociología, autores como Polanyi (1962), Ortega y Gasset (1957), Heidegger (1994), Serres (2019), Skolimowski (1966), Mitcham (1994) y Sennett (2009).

Se encuentran numerosas investigaciones en el ámbito de la arquitectura que se enfocaron en estudiar la relación entre el arte y la técnica, dando cuenta de la incidencia de la tecnología sobre la disciplina (Carpo y Lemaire, 2005; Picon, 2008), incluso algunas (Medina Warmburget y Shmidt, 2015; Requena-Ruiz, 2016) con revisiones históricas que van desde los inicios del siglo XX y miradas que suponen una postura superadora de la mera explicación de la máquina tal cual lo entendía el Movimiento Moderno.

No obstante, lo que procura el presente apartado es comprender a través de revisar los términos arte y técnica, el rol presente y futuro que pueden tener en el desarrollo de la arquitectura.

Como fuera expuesto por Ranea⁵⁴, es interesante poder verificar como la relación entre el arte y la técnica se abordó frecuentemente por los distintos autores, a pesar de las discrepancias, desde un lugar en común: la antigüedad clásica. Desde allí remontan conceptos vinculados al hombre, las herramientas, habilidades, tecnologías, arte, sociedad y educación, para comprender y entender la relación dialéctica aludida.

En tal sentido, se debe expresar que fueron los griegos los primeros que utilizaron el término *tekne* (τέχνη o tékhne) con el cual se referían al conjunto de actividades humanas como la poesía o el tallado de una piedra para la materialización de esculturas. Para los griegos el arte no difería de la artesanía. No tuvieron una concepción de lo que nosotros llamamos arte como algo diferente de la artesanía.

Heidegger (1997)⁵⁵ toma el concepto de técnica según Aristóteles y advierte algunas cuestiones sobre el término *téchne*. En este sentido, no sólo refiere al hacer y el saber hacer, también indica el nombre para el arte, la *poiesis*, como creación o producción, el traer-ahí-adelante. Por otro lado, existe un vínculo con la episteme como forma de conocimiento, ese *traer-ahí-adelante* de la técnica es des-ocultar. La *téchne* des-oculta lo que no se produce por sí solo, “lo decisivo de la *téxvn* no estriba, de ninguna manera, en el hacer y manipular; tampoco en aplicar medios, sino en el citado desocultar. Como desocultar, no como confeccionar, es la *téxvn* un producir” (Heidegger, 1997, p. 122).

54 En el seminario *La Técnica, de la Antropogénesis a la Hominiscencia*, dictado por el Dr. Alberto Guillermo Ranea en el marco de la carrera Doctorado en Arquitectura FADU –UNL 2020.

55 El libro *Filosofía, Ciencia y Técnica*, con edición y prólogo de Jorge Acevedo. Traducción y prólogo de Francisco Soler, reúne varios textos de Heidegger recopilados de publicaciones y conferencias del filósofo. Ver notas de Acevedo y Soler para la edición.

Por su parte Ortega y Gasset (1957) expresaba que la definición de técnica⁵⁶ no es lo que los hombres hacen para satisfacer necesidades, sino que la técnica es la modificación de la naturaleza.

Al retomar el concepto de *tekne* de acuerdo a como lo utilizaban los griegos, de manera indistinta para definir artista y artesano, se puede expresar que no se distingue por ser una actividad exclusiva del hacer en sentido de producción, práctica o fabricación, sino que es más bien un modo de saber.

Al respecto, para Heidegger (1994, 1997) el término *tekne* denomina un modo de saber, que interpreta como un conjunto de procedimientos además de la construcción de artefactos. De esta manera, la interpretación no debe hacerse de modo reducido o sobre una perspectiva instrumental, ya que, si se traduce *tekne* por técnica o por tecnología, se estaría identificando a aquella con una simple mercancía o producto. El autor sostiene que adherir a una definición meramente instrumentalista es quedar atrapado por ella (Linares, 2003)⁵⁷.

A su vez, luego de mencionar que en la antigüedad la *tekne* se vinculaba a un saber hacer y no existía una disociación entre artista y artesano, es preciso indicar que a partir del siglo XVIII, coincidente con la Revolución Industrial, comienzan a escindirse las artes de lo objetual instrumental, las bellas artes del arte útil o en su caso, el arte de la artesanía (Munford, [1934]-1971; Collingwood, 1960; Benevolo, 2010; Vitta, 2021). En tanto para Koyré (1997) con origen en el Renacimiento, la división arte y técnica inicia un camino que encuentra su máxima expresión al promediar el siglo XIX.

Ortega y Gasset (1957) realiza una periodización de la técnica en la cual existe un concepto de continuidad –evolución– y lo desarrolla en virtud de relacionar al hombre con su técnica, estableciendo tres estadios: la técnica del azar –referida al hombre primitivo–, la técnica del artesano –referida a la antigua Grecia y Edad Media– y la técnica del técnico –*sensu stricto* de fabricación, la máquina–. Este último estadio, es coincidente con la Revolución Industrial⁵⁸, donde la máquina pasa a ser el instrumento que ocupa el primer plano y el hombre simplemente es quien la ayuda.

Es Sennett (2009) quien también se refiere en un sentido de continuidad, pero desde otro enfoque, entiende a la técnica desde una perspectiva cultural y la artesanía simplemente como un deseo e impulso humano de realizar bien una tarea. El autor sostiene que todos son artesanos, aquellos –los previos a la era de la máquina– y los actuales –albañiles, programadores informáticos, médicos, etcétera–. En tal caso, no divide oficio de arte. Ese concepto de continuidad, expuesto por Sennett, posee un sesgo de esperanza alejado de las visiones apocalípticas de lo malo tecnológico en relación al hombre.

56 En virtud de su ejemplo; calentarse, alimentarse y desplazarse, no son lo mismo que hacer una fogata, sembrar un campo o fabricar un vehículo.

57 Según Linares (2003) las teorías formuladas por Heidegger, pueden dividirse en dos etapas, una primera vinculada al texto *Ser y Tiempo* (1927), la segunda en relación a *La pregunta de la Técnica* (1954). En el primer caso se relaciona al hombre con el objeto técnico, con lo útil –la praxis– y en el segundo período, enfatiza en la esencia de la técnica. “Heidegger realiza la crítica de esa concepción instrumental para mostrar que la técnica actual es una fuerza no controlable y manipulable enteramente por el sujeto humano” (p. 17).

58 Concretamente Ortega y Gasset lo expone en el año 1825 con el telar de Roberts.

En otro orden de ideas, es posible sostener que la artesanía no se entiende bien cuando solamente se la piensa en términos de destreza, salvo en los términos de habilidad de que nos habla Feibleman (1966), un tipo de competencia en el uso de artefactos. El autor nos dice que para practicar una habilidad, generalmente debemos tener un conocimiento previo y, por supuesto, habrá que preparar las herramientas imprescindibles, siendo por un lado requeridas las capacidades para diseñar y fabricar herramientas y por el otro las habilidades para operarlas.

El artesano poseía algo especial que le daba a su producto una calidad particularmente alta —única— que no se podía obtener por otros medios. Pero el avance en el desarrollo de procesos y el control por sobre los materiales, ha demostrado en esto, ser cada vez menos cierto. “El uso de las manos es superado sólo por el uso del cerebro”⁵⁹ (Feibleman 1966, p. 324).

Al respecto, Polanyi (1962) define que una actuación hábil se logra mediante la observancia de un conjunto de reglas que no son conocidas como tales por la persona que las hace. En tal sentido otorga un cierto nivel de indefinición válido en ello, compartiendo en partes, el arte y el conocimiento, de la construcción de una habilidad. Para ello recurre a varios ejemplos como el del médico, en donde la destreza para diagnosticar es tanto un arte de hacer como un arte de conocimiento.

Entonces, en términos de continuidad —o ruptura— en cuanto a la técnica moderna y su dialéctica para con el arte, Skolimowski (1966) ya alertaba acerca de que la expresión tiranía tecnológica no es más que un monismo profético, pues en realidad la evidencia de que la tecnología impregna la totalidad de las relaciones humanas es bastante escasa. En el ámbito del arte sostiene, por ejemplo, que la tecnología moderna perpetúa al menos algunos valores humanos tradicionales como la difusión de obras literarias, musicales y de arte y en tal caso todo gracias al avance de la tecnología, que sirve a la causa de la cultura intelectual y no de la cultura tecnológica. De este modo entonces, a pesar del desarrollo semiautónomo de la tecnología, una parte sustancial de la misma, en relación a la modernidad, es movida por fuerzas no tecnológicas. Al mismo tiempo Skolimowski (1966) sostiene que los intentos de reducir la tecnología al grupo de las ciencias aplicadas, es no comprender la situación, ya que si bien muchos avances tecnológicos se deben a términos físicos o químicos, no se debe pasar por alto que el problema en el fondo, no es cognitivo, sino técnico. En tal sentido, los problemas se investigan no con miras a incrementar el conocimiento, sino como parte de un proceso que busca la solución de un problema técnico. El autor se preguntaba en relación a la ciencia, si la tecnología tiene como objetivo la ampliación del conocimiento y la adquisición de la verdad. La respuesta indicó que la ciencia investiga la realidad que tenemos y la tecnología crea una realidad acorde a nuestros diseños⁶⁰. En este contexto se reconoce que el análisis de la estructura del pensamiento en tecnología, a menudo se ve obstaculizado por el lazo vinculante e inseparable con las consideraciones de belleza o confort a las que denomina categorías no técnicas. Las categorías técnicas son las vinculadas

59 Cita textual: “*The use of the hands is second only to the use of the brain*”.

60 Henryk Skolimowski no deja de reconocer y observa que el progreso científico puede facilitar y de hecho facilita, el progreso tecnológico (1996 p. 376)

a precisión, durabilidad, etcétera. De este modo se observa que en la unión de ambas, arte y técnica, los aspectos puramente técnicos a menudo se entrelazan con aspectos estéticos y utilitarios. De este modo, el fenómeno tecnológico ya no es solamente una manifestación técnica y por ende no se puede analizar en términos de ciencia, sino que se deben sumar los aspectos económicos, sociales y estéticos. De ahí, que el progreso tecnológico es la búsqueda de la eficacia en la producción de objetos y la estética un ingrediente más de dicha producción (Skolimowski, 1966).

Para completar esta noción de continuidad y ruptura entre arte y técnica, se considera el aporte de Kusanovic (1972), para quien no existió nunca tal disociación, sino que el surgimiento de inventos y su correlato lógico de aplicación práctica, emergieron al mundo para modificar el pensamiento y la praxis humana. En síntesis, el texto propone una profunda reflexión sobre el concepto de técnica, desde sus orígenes hasta la era moderna, entendiéndola no como un mero instrumento, sino un complejo modo de saber. La técnica es un acto de creación, ese des-ocultar de Heidegger, un proceso que revela lo que no se produce por sí mismo y que no se limita a la aplicación de medios para un fin, sino a un modo de saber vinculado con la episteme. En tal sentido, se trata de un proceso intrínsecamente ligado a la condición humana, en el cual lo estético, lo utilitario y lo funcional conviven de manera profunda. Se aboga así por un concepto que trasciende la visión reduccionista e instrumental, en virtud de reconocer un rol fundamental en la configuración de nuestra realidad cultural.

Acercando la lente: una historiografía abierta

Es posible observar como la relación entre el arte y la técnica se planteó muchas veces a lo largo de historia. Según Vitta (2021) producto de la expansión industrial, es donde la producción, la utilidad y la técnica moderna comienzan a calar profundo en un distanciamiento dialéctico.

En un primer momento de manera negativa el arte se debía resistir a la técnica. En tal posición se destaca el arquitecto William Morris quien rechazaba la intervención de las máquinas en el sentido de producción industrial seriada.

Luego se observa que la técnica, como signo del progreso, debía imponerse a la belleza y a las formas, uno de sus representantes más destacados fue el arquitecto Adolf Loos.

Más adelante –y con la cuestión sin zanjar– fueron arquitectos como Le Corbusier o Gropius quienes buscaron un punto en común para la relación arte y técnica.

Hacia fines del siglo XX, Vitta (2021) observa un cambio de paradigma, donde la tecnología no solo prevalecía sobre el arte, sino que, de forma innovadora, ampliaba sus horizontes en lugar de limitarlos. Al respecto, el autor alerta que el énfasis tecnológico, la informática, las comunicaciones digitales y lo sublime tecnológico deberán redefinir la relación y una opción es considerar que la importancia de la técnica no está en el objeto terminado, en todo caso lo está en su proyecto.

A continuación, se presenta con mayores detalles la secuencia antes mencionada con el objeto de poder inferir en una mejor interpretación en cuanto la relación arte y técnica aludida.

Las exposiciones universales⁶¹, son en algún punto, un modo interesante de reflejar los progresos durante la segunda mitad del siglo XIX y en tal caso verificar la discusión con respecto a la técnica (Benevolo, 2010; Frampton, 2018; Vitta, 2021; Sennett, 2009). La primera exposición universal es la que se llevó a cabo en Londres en el año 1851 y uno de sus propulsores fue Henry Cole, quien traía en mente la idea de reunir todos los productos del trabajo humano e insistía en la necesaria colaboración que debían prestarse el arte y la industria. El edificio que albergará la exposición fue diseñado por el ingeniero Joseph Paxton y que Sennett (2009) define como una estética posible gracias al trabajo de la máquina, donde prima una pura transparencia que elimina la división visual entre el interior y el exterior. La obra conocida como Palacio de Cristal se destaca en la propuesta, entre otros varios aspectos, por lo económico. El costo de la obra no superó los límites establecidos, previó un sistema de prefabricación total que fue proyectado en hierro, para un montaje rápido e incluso recuperable⁶². No obstante ello, lo relevante no fueron las soluciones constructivas y estructurales, sino la nueva relación entre medios técnicos y los propósitos de representación y expresión del edificio (Benevolo, 2010). En tanto que para Vitta (2021) la relación entre la estructura técnica y la calidad formal de los objetos no fue resuelta en la *Great Exhibition*, pero que sí, “la iluminó con una luz diferente, no tanto gracias a la naturaleza de sus contenidos como a la de su continente” (p. 41).

En 1855 se realiza la primera exposición universal francesa⁶³ y el edificio construido y conocido bajo el nombre de *Palais de l'Industrie*, es utilizado para todas las exposiciones hasta el año 1900. Luego se lo desmantela para dar lugar a la construcción del *Grand Palais*. En esta exposición, a diferencia de la realizada en Londres, los objetos exhibidos denotan la potencia de la industria y el progreso del comercio⁶⁴ (Benevolo 2010). En 1867 se organiza la segunda exposición universal, también en París, en un edificio provisional de forma oval y compuesto por siete galerías concéntricas. Allí se exhiben maquinarias, materias primas, indumentaria, mobiliario, artes liberales, bellas artes, la historia del trabajo e incluso un pabellón destinado a las monedas, los pesos y las medidas, consecuente con el creciente sistema industrial de estandarizaciones sobre dimensiones. Esta diversidad para Giedion ([1941]-2009)⁶⁵ se resume al expresar que el recorrido por el palacio “es literalmente dar la vuelta al mundo” (p. 275).

61 En la primera mitad de siglo XIX las exposiciones era nacionales, debido a que casi todos los países – salvo Inglaterra– contaban con restricciones comerciales como medida proteccionista de sus industrias. A partir de 1850, con Francia en la vanguardia, esta situación cambia y comienzan una apertura aduanera que incrementa las posibilidades de la industria y el comercio.

62 De hecho, el Palacio de Cristal fue trasladado luego de la exposición al sur de Londres.

63 La exposición del 1855 es promovida por Napoleón III en ocasión de la guerra de Crimea, situación que bien describe Leonardo Benevolo, en la cual se pretendía mostrar al mundo el prestigio del imperio y los progresos de la industria francesa, que por cierto no estaban a la altura del inglés y no pudieron cumplir con la demanda de un edificio completo en hierro y vidrio, debiendo limitar su uso a partes de él.

64 Benevolo (2010) identifica máquinas de construcción, excavadoras, grúas y piloteras. Materiales en auge como la chapa de cinc ondulada, la teja mecanizada, las piedras y las maderas seriadas. La tecnología creciente de las instalaciones de aire comprimido, la calefacción por circulación de agua o vapor y los sistemas de ventilación, fueron avances que inclinaron la balanza hacia un alcance inimaginable de la técnica.

65 El texto original: *Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition* Harvard University Press: Cambridge (Massachusetts) es de 1941. El considerado en el presente trabajo es la traducción y edición de Jorge Sainz (2009).

Por último, se destaca la exposición universal de París en 1889 –coincidente con el centenario de la toma de la Bastilla– y de gran importancia en relación al tema abordado, ya que se presenta bajo la articulación de tres edificios: un palacio con planta en forma de U, la galería de las máquinas y una torre de 300 metros de altura construida por Eiffel. De acuerdo con Benevolo (2010) el palacio era una obra pesada y aparatosa con una cúpula cargada de ornamentación, pero la galería y la torre representan las obras de mayor envergadura realizadas hasta entonces en hierro. La *Galerie des Machines* presentaba un espacio de 115m x 420m sostenida en pórticos articulados de hierro, para mencionar sus connotaciones técnicas, basta con describir que contaba con puentes circulatorios móviles que posibilitaban la movilización peatonal por encima de los objetos exhibidos. En tanto la torre Eiffel –aún en pie y símbolo de la Francia Industrial– fue objeto de elogios y críticas.

En tal sentido, pareciera que las construcciones metálicas lograban el máximo esplendor en la arquitectura de esa época, pero para aumentar el peso en favor de la técnica, surge a fines del siglo XIX un sistema constructivo nuevo, el hormigón armado.

No es intención abordar aquí los diferentes sistemas, sólo poner en términos reales el estado de la relación arte y técnica, en lo que podemos describir como un primer momento en el cual el arte resistía los embates de una tecnología avasallante.

En este contexto de sociedad industrial del siglo XIX, surge el movimiento *arts and crafts* que critica la producción industrial en los objetos corrientes. Con anterioridad a la industrialización, la producción artesanal de calidad difería de la producción vulgar, en cuanto sus cualidades de diseño, ejecución, materialidad y precisión. Con el surgimiento de la mecanización y el uso de técnicas avanzadas, la cantidad de bienes producidos supera a los de valor. Más aun, las características que antes distinguían una de otra se desvanecen y solo queda como diferencia el valor artístico puro (Benevolo, 2010).

A partir del surgimiento del movimiento mencionado comienza lo que se denomina reforma de las artes aplicadas, el cual tiene orígenes en Inglaterra, lugar en donde los inconvenientes de la producción seriada se iniciaron con firmeza. Entre los principales nombres del movimiento, se puede incluir a: Henry Cole, John Ruskin, William Morris y sus discípulos. De acuerdo con Sennett (2009), fue Ruskin quien intentó con mayor ahínco reducir ese poder mecánico absoluto. Sus escritos eran manifiestos para retomar la sensibilidad de los objetos realizados a mano a la vez que exhortaba a los artesanos para reforzar sus derechos a la sociedad.

Morris, era un socialista seguidor de las teorías de Ruskin, intentando plasmarlas en la práctica. Fundó un taller de artes decorativas en donde se producían telas, tapices y papeles grabados que eran de gran costo económico, producto del trabajo artesanal que significaban, esto creaba una situación paradójica ya que la adhesión socialista contrastaba fuertemente con la vida de Morris. Por un lado, un próspero empresario de artículos lujosos, que sólo la clase alta podía adquirir y por el otro, una postura política completamente opuesta (Frampton, 2018).

Los discípulos de Morris son quienes realmente logran influir masivamente en la sociedad y es a través de las exposiciones *Arts and Crafts* iniciadas en 1888, que reducen la brecha existente entre el arte y la industria. Este movimiento, se extendió desde Ingla-

terra a varios otros países europeos, para luego, en algunos de ellos, mutar al *Liberty* o *art nouveau*.

El panorama en Estados Unidos fue diferente, el arte y la técnica coexistieron sin mayores problemas debido a la demanda de productos industriales de un mercado en crecimiento, el cual permitió la supervivencia de la producción exclusiva.

En tanto que en Alemania la relación se planteó de un modo intrincado, por un lado, Gottfried Semper⁶⁶, una década antes que Morris comience su producción de objetos, fue muy crítico de la industria, pero en los veinte años siguientes a la unificación de Alemania de 1870, la industria de este país no tuvo ni tiempo, ni motivos para prestar atención a estas críticas, sólo se permitía prestar atención al desarrollo y expansión (Frampton, 2018). Fueron inicialmente los miembros de la *Werkbund* quienes se dedicaron a unificar la relación entre arte y técnica, integrando los oficios tradicionales con las técnicas industriales. El arquitecto belga Henry van de Velde era quien sostenía que la industria impuso a las artes una estética unitaria, un eco romántico que remitía a la síntesis del *Gesamtkunstwerk*⁶⁷ (Frampton, 2018; Vitta, 2021).

Posteriormente, sobreviene un período en donde la técnica debía encontrar en el arte su manifestación más genuina. Aquí se puede rescatar la figura de Adolf Loos quien fue muy crítico del *art nouveau* y quien propicia que la arquitectura debe renunciar al ornamento. De acuerdo con Frampton (2018) sus argumentos en contra del ornamento manifestaban que no sólo había un desperdicio de trabajo y material, sino que además llevaba imposta una forma de esclavitud artesanal. En el año 1908 escribe un artículo: “Ornamento y delito”, en el cual expresa que tanto la arquitectura como las artes aplicadas deben prescindir de cualquier ornamento. A Loos, tanto en su teoría como en sus obras, la crítica lo define como uno de los pioneros del racionalismo europeo y en tal sentido como alguien que influyó sobre Gropius, Le Corbusier y los grandes maestros.

Por su parte, Benevolo (2010) expresa que Loos, en un primer momento acepta la contraposición entre belleza y utilidad, pero luego toma partido por la última, en tanto el Movimiento Moderno comienza precisamente por plantear la discusión de estos términos.

Así las cosas, la técnica se imponía a la belleza del arte —o a la forma de las cosas— en un período creciente en donde se destacaba el predominio de la máquina. Esta lógica positiva de la modernidad llega a la denostación de toda forma de inserción ornamental, al punto de ideologías como las del constructivismo ruso: abajo el arte, viva la técnica. En el proceso que se menciona, donde paulatinamente se superó el prejuicio hacia la mecanización, continúa con una valoración y exaltación por la máquina.

Es necesario destacar la idea de proceso, ya que todas las invenciones técnicas desde mediados del siglo XIX hasta las dos primeras décadas del siglo XX, sin lugar a duda influyeron considerablemente sobre las técnicas constructivas y los procesos de producción —el acero, el hormigón, las instalaciones— pero no sin dejar reparos. De ahí surge

66 En ocasión de la exposición de 1851, escribió un ensayo denominado: *wissenschaft industrie und kunst*, en el cual analiza el consumo masivo y la industrialización por sobre las artes aplicadas.

67 *Gesamtkunstwerk*: termino alemán que puede traducirse como obra de arte total, introducido por Richard Wagner (incluía la música, la poesía, la pintura, la danza, la escultura y la arquitectura).

el enérgico debate cultural que se describe y en el cual la relación arte y técnica, por más que parezca una victoria de la segunda por sobre la primera, no agotó la dialéctica y en todo caso como bien lo menciona Vitta (2021) los maestros del Movimiento Moderno siempre intentaron una razonable convergencia entre ambas y llevaron la discusión hacia otros términos.

El espacio arquitectónico fue uno de los grandes protagonistas de esta convergencia (Giedion, [1941]-2009; Zevi, 1945), al respecto, el surgimiento del Movimiento Moderno y la concepción espacial y temporal fue posible gracias a los aportes de las revoluciones de la técnica y el arte, ambas originadas en las esferas vanguardistas. El proceso de tecnificación, entre otras cosas, permitió la separación de la estructura edilicia en relación con su envolvente, situación que logra un nuevo espacio arquitectónico.

Para Giedion ([1941]-2009), en la concepción moderna, la conjunción interior y exterior junto a los niveles horizontales y verticales, producen un necesario recorrido del hombre para comprender las distintas facetas de un edificio, de este modo se introduce así la dimensión espacio-temporal. El mismo autor expresa –con cierta ironía– que la resistencia de muchos a esta nueva concepción de la disciplina, es producto de la escisión entre sensibilidad (arte) y pensamiento (técnica), que a su vez lo es porque algunos creen que la ciencia y la industria son enemigos del arte, donde las primeras crecen, las segundas declinan (Giedion [1941]-2009).

Durante las primeras décadas del siglo XX la mecanización penetrante en la vida cotidiana provocó un paulatino giro en el arte. La forma estética, con la introducción cada vez mayor de lo producido industrialmente, busca romper toda separación entre arte y técnica. El futurismo fue una de las primeras vanguardias que entendió la potencia del sistema industrial y productivo, se convirtió en un arte que podía suprimir la distancia de ese nuevo mundo que ya estaba presente. “La luz de la calle, de Giacomo Balla, no reproducía una bombilla eléctrica: expresaba la fuerza y el fulgor de la electricidad” (Vitta, 2021, p. 130).

Otro movimiento que retrata la relación señalada es *De Stijl* cuyo objetivo era la integración de las artes. En el mismo orden, la escuela de la Bauhaus procuraba conjugar el arte con la técnica desde un concepto proyectual amplio. La relación dialéctica se presentaba para Gropius, en el terreno de una representación orgánica de los objetos y en tal sentido la belleza y la función eran el objetivo a seguir por el diseño. No obstante, la Bauhaus fue principalmente una escuela y su mayor aporte fue en el área de la enseñanza y la didáctica, en la cual la investigación fue el contrapunto que la técnica, el mercado y las tendencias artísticas le impusieron a la proyectación (Vitta, 2021).

El mismo camino –al menos en su etapa juvenil– procuro realizar Le Corbusier, quien da cuenta de las relaciones entre la producción artística y la técnica, cualidad definida por la función más que por la obra.

Ya a mediados del siglo XX, la relación arte y técnica, adquiere un nuevo carácter, con una tecnificación que parece dominar y controlarlo todo, junto a un valor de la belleza, lo estético y lo formal que mantiene firme su guardia y hace gala de una supuesta victoria.

El arquitecto y crítico de la arquitectura Banham (1975), fue quien alertó que la mayoría

de los textos de historia de la arquitectura, sólo tratan de las formas externas y omiten las instalaciones que posibilitan su hábitat. El mencionado autor cuestiona a los maestros del Movimiento Moderno, de los cuales se horroriza y acusa por haber sacrificado el control del ambiente bajo el concepto geométrico de la estética de la era de la máquina.

Respecto al tema, Banham (1975) encuentra en la arquitectura norteamericana las mejores expresiones de la mecanización, especialmente en la obra de Frank Lloyd Wright, el mejor exponente en la conjunción del dominio formal y técnico.

En textos como, *Theory and design in the first machine age* (1960) y *The architecture of the well-tempered environment* (1969) Banham analiza la relación entre los procesos técnicos y el diseño arquitectónico. Los mismos venían precedidos por los ineludibles aportes de otros, como *Mechanization Takes Command* (Giedieon, 1948) y *Technics and Civilization* (Mundord, 1934). Entre ellos se puede encontrar una cartografía historiográfica que, a su manera, plantean la relación en la arquitectura desde un acercamiento –unificación– entre técnica y diseño, aunque, a decir verdad, la primera es la imperante para todos ellos.

La postura de Banham, a favor de la tecnológica, no contempla en demasía las cuestiones económicas e impactos sobre el medio. Algo similar al reclamo de Liernur (2010) por sobre la arquitectura brutalista de los Smithson, cuanto los acusa de corresponsables de la crisis ecológica global.

Ahora bien, entre aquella expresión mecanicista de Banham y lo que sobrevino después, subyace un eslabón perdido que aparece oculto bajo el concepto de sustentabilidad (Fernández Rojas, 2016). En tal sentido, se requiere de una redefinición del concepto de belleza.

Un futuro presente

Luego de la crisis del petróleo y las preocupaciones ambientales, la relación arte y técnica se aventuran por un sendero en el cual las supra tecnologías se desarrollan sin precedentes, en tanto el diseño, encuentra nuevas expresiones. Algo que Vitta (2021) anuncia como factible siempre que se parta de la idea de que la técnica no reside en el objeto sino en su proyecto.

Al respecto, la arquitectura tiene como responsabilidad, en tanto acción que modifica el medio, constituirse en un sistema de actuación que contemple la belleza al mismo tiempo que las preocupaciones sobre el ambiente. Eficiencia energética y sostenibilidad pareciera que son conceptos implícitos de la disciplina de la buena arquitectura. Conceptos que actualmente son superados por preceptos como el de: Carbono Neutral. Esto puede considerarse algo confuso, especialmente si se consideran miradas antropológicas entre el mundo social y natural tal cual propone Latour (2017) o los apocalípticos informes del Panel Intergubernamental del Cambio Climático. Se sabe que carbono neutral, al menos con nuestro estado de situación, es imposible de lograr, pero no por ello deja de ser un ideal a seguir. Algo como caminar hacia el horizonte, que permite eso, avanzar, que no es poco.

De este modo, el escenario actual propone una redefinición en términos de arte y técni-

ca. Los avances tecnológicos presentan objetos con profundos cambios en su naturaleza, tanto en la función como en la forma. Los recursos informáticos, domótica, inmótica, electrónica y nuevas instalaciones, constituyen nuevos cuerpos cargados de complejidad. La tectónica, tal cual la entiende Frampton (2020), algo de carácter ontológico más que representativo, está en jaque permanentemente. La arquitectura “parece estar cada día más polarizada entre, por un lado un enfoque denominado *hightech*, basado en la producción y, por otro lado, la aportación de una fachada compensatoria para ocultar la dura realidad de este sistema universal” (Frampton, 2020, p. 43). Por tal motivo, el autor nos propone sus seis puntos para una arquitectura de resistencia en vías de un regionalismo crítico, que asocie la relación dialéctica desde la consideración para con la naturaleza. Desde esta perspectiva, no se trata de una ecuación económica, tampoco de una etiqueta inmobiliaria, se trata de un balance que equilibre el confort, la eficiencia y la seguridad. Un justo equilibrio entre la calidad del hábitat y la calidad ambiental. La belleza de las formas y los espacios, deben incluir a la técnica, en un proceso abierto, como bucles, para significarse, para transformarlas en lo que siempre fueron, habilidades para la existencia.

Las instalaciones en el proyecto de arquitectura

Definiciones:

Según lo entiende Díaz Dorado (2008) las instalaciones sanitarias, contra incendio, higrotérmicas, de ventilación, iluminación y acústicas son inherentes al bienestar y la salud. De allí que una función de la arquitectura es crear espacios aptos para el hábitat, por lo que otorga al conocimiento de las instalaciones una condición prioritaria. En un texto referencial, *Instalaciones aplicadas a los edificios*, Lemme (1973) expresa el mismo concepto al sostener que las instalaciones edilicias se entienden como una necesidad básica para preservar la salud de las personas y conservar su higiene.

En el ámbito específico de la práctica proyectual, Koolhaas (1992) expresa que las instalaciones son pertinentes al proyecto arquitectónico, al sostener que ellas comprenden un porcentaje significativo del costo de un edificio (más del 30%) y por ende deben ser comprendidas desde la génesis del diseño. En esta misma línea de pensamiento, autores como Tombesi (2017) y Martín-Gómez (2015) sostienen que las instalaciones se deben concebir con integración al proyecto, no como un complemento, sino como parte de él, de modo que los espacios queden fusionados con los sistemas tecnológicos.

Por su parte, Fernández Rojas (2016) afirma que en el proyecto de arquitectura luego de los cambios producidos por el alto nivel de emisiones, el agotamiento de los recursos energéticos y el cambio climático, deben repensarse desde el hacer disciplinar, las tecnología e instalaciones están obligadas a considerar criterios sostenibles y eficientes.

Se verifica entonces la existencia de diversos expertos que, en las últimas décadas han abordado esta línea de trabajo, consideran a las instalaciones como intrínsecas al proyecto, sistemas que deben proyectarse desde la complejidad, no como meras tuberías por las que circulan fluidos, sino desde conceptos amplios y actuales. Czajkowski y Gómez (2011); Alonso-Frank, Kuchen y Alamino-Naranjo (2015); San Juan (2013) y Fillipin (2005) reflexionan sobre el rol de las instalaciones en relación con los recursos. Parten de que éstas, junto a otros elementos del proyecto, se vinculan directamente con el control de las energías. Consideran además, el prioritario rol de los profesionales y usuarios que con sus decisiones y hábitos influyen sobre éstos. Al mismo tiempo, de Garrido (2014) expresa que el proyecto de las instalaciones, entendidas como sistemas activos, debe pensarse junto al adecuado diseño arquitectónico de las envolventes y materiales (sistemas pasivos).

Por lo expuesto, se concibe a las instalaciones como parte indivisible del proyecto al mismo tiempo que sistemas posibilitantes del acondicionamiento, confort, seguridad y eficiencia de los edificios.

Historia de una antigua relación

La evolución de la arquitectura tiene una estrecha relación con las instalaciones, ya en antiguas civilizaciones se han encontrado rastros de sistemas de drenajes. En la antigua Roma, por ejemplo, existían instalaciones para la conducción de agua con el fin de abastecer a las ciudades y sus habitantes. Estas tecnologías se perfeccionaron constantemente, incorporaron avances no solo en las instalaciones sanitarias sino también

en los sistemas de protección contra el fuego, iluminación, calefacción y ventilación. Sin embargo, fue con la Revolución Industrial donde se logró un desarrollo exponencial con la energía eléctrica, la máquina de vapor, los desagües sanitarios, la conducción y distribución de agua potable, entre otros.

En nuestro país, los orígenes del saneamiento se ubican aproximadamente en el año 1822, momento en el que se intentó sin éxito dotar a la ciudad de Buenos Aires de agua corriente. Fue finalmente en el año 1887, luego de la epidemia de cólera, que se estableció el punto de partida en las obras de saneamiento (Lemme, 1973).

Podemos ver entonces como la sociedad moderna, símbolo del progreso indefinido, las libertades personales e ilustración, se nutrió de grandes descubrimientos científicos, la industrialización y la tecnología. Estos elementos, a su vez, produjeron nuevos entornos físicos en un proceso abierto y no definitivo (Latour, 2017).

En este escenario la tecnología se transforma en un vasto conjunto de conocimiento y saberes que le son propios a la sociedad y con los cuales va creando y modificando la realidad. Al respecto Marino (2016) afirma que es preciso determinar un estado de situación para conocer nuestras potencialidades y desde ahí incrementar nuestra capacidad de construir realidades que antes no existían.

Por su parte, la práctica proyectual en implicancia con las instalaciones redefine en la arquitectura moderna su mayor potencial. Por ejemplo, al observar la arquitectura de Mies van der Rohe en la casa Farnsworth (fig.1.II) es posible ver cómo proyectó la complejidad técnica de instalaciones y servicios en un solo componente gracias a la compacidad de ese núcleo, elemento a partir del cual, cobró lugar la planta libre. En palabras del propio Mies van der Rohe (citado en Neumeyer, 1995 p.396) “Si nos limitamos a configurar solo el baño y la cocina como espacios constantes, debido a las instalaciones, y optamos por dividir el resto de la superficie habitable con paredes móviles, creo que se puede satisfacer cualquier requisito de habitabilidad”.



Figura 1.II. .Espacialidad en torno al núcleo de servicios de la casa Farnsworth. Fuente: Fotografía tomada por Valencia, Henao Carvajal y Llanos Chaparro (2013).

El enlace instalaciones-proyecto, como par asociativo indisoluble, encuentra en las últimas décadas un nuevo giro. Del paradigma moderno mecanicista se pasa a un posicionamiento energéticamente sustentable, asociado a la economía de recursos y la protección del medio.

Una vez más las instalaciones y la arquitectura, redefinen sus límites y contactos para formar parte de un solo hacer, el proyecto.

Además, como se mencionó, Banham (1975) proponía una nueva historia de la arquitectura considerada desde la tecnificación, desde la forma en relación a las condiciones ambientales. El crítico consideró a Wright el mayor exponente de esa comunión entre construcción y medio ambiente, debido a la arquitectura de aventanamientos, protecciones mediante aleros y subsistemas de ventilación-calefacción, que denominara: la arquitectura bien climatizada. Una arquitectura que sin renunciar a los principios de la estética, considere los aspectos ambientales como parte constitutiva del proyecto (Fernández Rojas, 2016).

Se trata entonces, de reflexionar sobre la disciplina, donde los sistemas activos posibiliten el acondicionamiento y el confort en un justo equilibrio con los demás componentes del proyecto.

Donde la alquimia tecnológica encuentra el proyecto

Vitta (2021) comienza su libro, *El proyecto de la belleza. El diseño entre el arte y la técnica* con una poética descripción del incendio del Crystal Palace⁶⁸. Metódicamente relata el día y la hora exacta del suceso, como se inició el foco ígneo, cuáles fueron

68 El Crystal Palace que se derrumbó producto del incendio no era en realidad el original construido en 1851 para la *Great Exhibition* de Londres en Hyde Park, sino una copia. La versión primera se desmanteló inmediatamente después de la exposición y fue trasladado –con sus piezas originales y otras agregadas– a Sydenham Hill para eventos diversos, lugar en el que permaneció desde 1854 hasta el incendio de 1936.

sus consecuencias, incluso las posteriores al incendio, donde cuatro años más tarde se decidió derrumbar las dos torres que se habían mantenido en pie y a salvo para que no se utilicen como objetivos por los bombardeos alemanes. En uno de los fragmentos explica: “Las grandes superficies vidriadas explotaron estruendosamente por efecto del calor; las estructuras metálicas se pusieron al rojo vivo y cedieron una tras otra, desplomándose en medio de un infierno de fuego que alcanzó los 100 metros de altura” (p. 17). El autor le asigna a la tragedia del Palacio de Cristal un valor traspositivo, ya que el incendio –más allá de sus propios y nefastos acontecimientos– no dejó la idea de una construcción derrumbada sino la de un arquetipo en el cual la industria moderna vio nacer una nueva arquitectura, en donde la belleza y el arte se constituían en igualdad con la utilidad y la técnica.

Desde allí, la historia de la arquitectura fue la historia de un campo disciplinar que se debatió entre la técnica y el arte, el diseño y la tecnología, en nuestro interés: entre las instalaciones y el proyecto.

Se trata entonces de como la positividad tecnológica puede –o ha podido– imbricarse con la subjetividad del acto creativo, de reflexionar sobre el sentido de la tecnificación en un período que inicio en el siglo XIX, pero en el XX cobró un protagonismo exacerbante y aún hoy, no saldo la discusión.

En relación con el tema, Vitta (2021) expresa que no hubo quizás en toda la cultura occidental un lugar en donde los extremos, el de la estética y el de la técnica, se hayan enfrentado como a comienzo del siglo pasado, en la cual ambos buscaron supremacía y al mismo tiempo salieron intensamente modificados.

Finalizada la segunda guerra, continuaron posiciones muy radicales al respecto, un arte pretencioso de ingresar en todos los rincones posibles y una técnica cada vez más desarrollada y cuyo alcance era inimaginable.

En los últimos 70 años, las tecnologías de la comunicación, informática y del acondicionamiento del ambiente, sumado a los nuevos cánones ambientales y energéticos han resuelto en la técnica un modo de sociedad diferente, una red de actantes (Latour, 2008). En esa dirección, Koyré (1997) cuando intenta definir el origen de la ciencia moderna, en relación a si ésta era nueva o una continuidad de la edad media, expresa que era una cuestión disputada⁶⁹, ya que encuentra tanto defensores de una evolución continua como detractores que plantean una revolución, siendo ambas cosas verdaderas en algún punto. Con las instalaciones y la arquitectura pasa algo similar, es cierto que existe una continuidad evolutiva y también es cierto que existen revoluciones, entre ellas la planteada luego de la industrialización del siglo XIX, tal vez la que más destaca. En este punto es preciso alertar que la actual revolución informática esta abierta, por lo que sus alcances son inciertos.

69 El filósofo francés –ruso de nacimiento– A. Koyré en el texto *Estudios de historia del pensamiento científico* (1977) desarrolla una particular interpretación de los orígenes de la ciencia moderna, encontrando en A. C. Crombie la mejor posición de continuidad.

Es verdad que la ciencia moderna⁷⁰ ha dado el puntapié inicial en los estudios que permitieron, posteriormente, producir los avances tal cual los conocemos. Sin lugar a dudas, fue el proceso de transformación económica, social y tecnológica de la segunda mitad del siglo XVIII el que cambió el curso de la historia, primero en Inglaterra y luego en el resto del mundo (Benévolo 2010). Este proceso –que para interés del trabajo abrevará en las instalaciones– se extenderá hasta la actualidad y para poder presentarlo se considerarán diversos períodos en función de una lógica argumentativa.

a) Etapa previa a la plena mecanización

Se elige el termino etapa previa en alusión al clásico texto: *La mecanización toma el mando* (Giedion, 1948) donde se nombra al periodo de plena mecanización al que se desarrolla entreguerras, esto es desde 1918 a 1939.

El proceso de industrialización agudizó –negativamente– las condiciones de vida de los sectores o clases obreras que en su mayoría se establecían en las urbes. Esta situación, como bien explica Benévolo (2010), da origen a la urbanística moderna y lo hace desde los defectos de la ciudad industrial y gracias a los higienistas. Independientemente de las condiciones insalubres y de hacinamiento de las clases trabajadoras, ningún sector social escapa de los riesgos que presentaban las enfermedades como el cólera y la tuberculosis, entre otras enfermedades infecciosas derivadas de la insalubridad o simplemente del desconocimiento de la ciencia para esa época.

En muchos países con desarrollos tecnológicos, como los de Europa –incluso argentina– pudieron aplicarse algunas soluciones desde los conocimientos higienistas, entre ellas los sistemas de alcantarillado y las instalaciones sanitarias. Bien vale recordar las obras impulsadas por Haussmann en París de 1850 a 1870, ideas que se expandieron a otras ciudades de Francia y del mundo.

En ese contexto, hacia fines del siglo XIX e inicios del XX, poseer cuarto de baño en las viviendas era un lujo, solo posible para las clases privilegiadas (fig. 2.II), en tanto que los sistemas sanitarios estaban en desarrollo e intentando superar algunas insatisfacciones.

Giedion (1978) relata que, si bien el baño con agua corriente hizo su aparición a fines del XIX, debieron pasar décadas para su implementación. “Alrededor de 1900 fue evidente que la celda de baño, con agua corriente caliente y fría, era el tipo en el que nuestro período tenía puestos los ojos” (p. 675). En el caso del lavatorio, por ejemplo, su evolución paso desde cuencos con jarras sobre la cómoda hasta que bien entrado el siglo XX “adquiriese su forma natural bajo la influencia de la producción en serie y para su integración con la obra de fontanería” (p. 685).

70 Se piensa en Galileo, en su revolución sobre la física y geometría, en Gilbert quien acuñó el término electricidad en sus estudios sobre el magnetismo o en Pascal con su determinación sobre los conceptos de hidráulica.



Figura 2.II. Cuarto de baño diseñado por la firma J. L. MottIron Works en 1888. Fuente Biblioteca Pública de New York – Colecciones Digitales Catálogo 'G': ilustrando el Departamento de Fontanería y Sanitario de JL MottIron Works.

De esta manera, los cambios en este campo fueron paulatinos, con una evolución lenta, pero constante. En primer lugar, se iniciaron en las clases sociales acomodadas y luego en las más populares. Como bien es sabido, la producción de bienes industrializados de alcance masivo comenzó bien avanzado el siglo XX, en donde el mobiliario higiénico y funcional fue expandiéndose hasta penetrar en los edificios y la vivienda (Capel, 2002). Recién en la década de 1920 la mecanización dio un gran paso hacia la esfera doméstica y comenzó a equipar los hogares, especialmente la cocina y el baño (Giedion, 1978).

Al retomar los vínculos entre las instalaciones y la arquitectura, es propicio considerar el concepto higienista desde una perspectiva urbana, en donde el servicio de agua y desagües se fue consolidando hasta llegar a la denominada ingeniería heroica (Turton y Ohlsson, 1999).

De acuerdo con Benévolo (2010) en la relación entre las varias viviendas -especialmente en las infraestructuras- es donde se pone en crisis la edificación y esto es un problema urbanístico más que constructivo. En parte, así fue interpretado y se realizaron los primeros aportes y discusiones sobre la ingeniería sanitaria y las conveniencias urbanas de distintos diseños. Ingenieros como Coghlan⁷¹, La Trobe Bateman, Gallego Ramos o González, demuestran, en algún sentido, esas discusiones.

Gallego Ramos, luego del Primer Congreso de Saneamiento de la Habitación (París, 1904), recogió algunos datos importantes que junto a una vasta experiencia pudo redactar en varios textos, uno de ellos denominado: *Saneamiento de poblaciones (urbanas y rurales)* (1908). En él, se expresa entre otros temas de interés, la discusión de cómo organizar los desagües en relación con la colectora (fig. 3.II), situación que implicaba

⁷¹ Quien desarrolló el servicio público de abastecimiento que convirtió a Buenos Aires en la primera ciudad de América con instalaciones de filtros para agua purificada.

atender en el diseño interior de los proyectos edilicios a la importancia del baño popular con ducha, tanto de agua fría como caliente. El cuarto sanitario era recomendado como una medida de primera necesidad para las clases proletarias “por ser el aseo corporal, preservativo eficaz de muchas enfermedades epidémicas e infecciosas” (BujBuj 2003)⁷². Además, se describe que Gallego Ramos hizo tal consideración al tomar el proyecto – frustrado– del arquitecto Luis María Cabello de baños-duchas populares para Madrid de 1905. Con la misma intensidad, promovía el concepto de *wáter closet* con descarga de agua individual (fig. 4.II y 5.II), así como también el conocimiento de que no solamente los retretes debían vincularse con tuberías de descarga a los sistemas de alcantarillas, sino que también debían hacerlo los lavabos, fregaderos y demás artefactos que producían aguas grises.

Tal cual lo expresa Buj Buj (2003) un tema importante además de los desagües sanitarios era la calefacción. Gallego Ramos (1908) los señalaba, refiriéndose al brasero, como el sistema más imperfecto higiénicamente en cuanto a las chimeneas (de rendimiento escaso), en tanto, las estufas de carbón (culpables de numerosas intoxicaciones), las de gas (privativas para determinadas clases sociales), las de petróleo y alcohol (con graves problemas en el orden higiénico) y las estufas eléctricas, la más perfecta higiénicamente pero con un empleo circunstancial (por depender del precio del fluido) por lo general elevado para aplicarse a este uso. Por todo lo mencionado, el autor propondría los sistemas de calefacción colectiva mediante calderas centrales por medio de agua caliente, aire caliente y vapor.

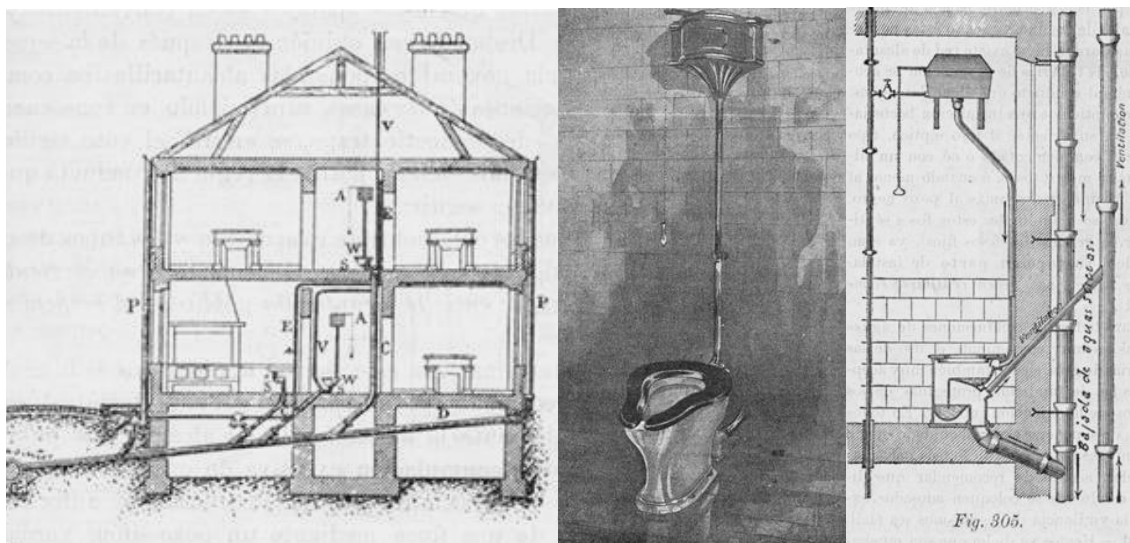


Figura 3.II Detalles de la conexión al colector general (E'). Figura 4.II; 5.II. Diagrama de uso e instalación de *water-closed* individuales. Fuente: Eduardo Gallego Ramos, Saneamiento de poblaciones (1908), en BujBuj (2003).

Paralelamente a la situación expuesta no se puede obviar que desde mediados del siglo XIX comienza, junto al nuevo urbanismo y los avances de la técnica, una relación muy particular en donde las instalaciones son protagonistas indiscutidos en los

⁷² La cita de Buj Buj es recogida del libro de Gallego Ramos que a vez lo hace del Primer Congreso de Saneamiento de la Habitación (París, 1904).

proyectos de arquitectura. Se hace referencia a las construcciones en altura que encuentran una lógica técnico-espacial que abrevará durante todo el siglo XX, y fue en Chicado donde tuvieron especial desarrollo (Benévolo, 2010; Frampton, 2018). Esta ciudad se construye en su mayor parte con madera bajo el concepto técnico del *balloom frame*. En 1871, cuando contaba con aproximadamente unos 300 mil habitantes, se produce un incendio a gran escala que destruye gran parte de la ciudad. Su reconstrucción tiene un momento de gran intensidad entre 1880 y 1900 conformándose un nuevo centro comercial con almacenes, oficinas y hoteles. A los autores de este impulso, se los denomina: Escuela de Chicago⁷³ y cuentan con la característica de producir edificios elevados, gracias a los avances de la técnica, como el de las estructuras de acero o el ascensor. Este último patentado por Otis hacia mediados del XIX⁷⁴ y conocido bajo la denominación de ascensor de seguridad a vapor, fue perfeccionado con sistemas hidráulicos y eléctricos. Para Benevolo (2010) “Ascensor, teléfono y correo neumático permiten el funcionamiento de hoteles, almacenes y oficinas de cualquier tamaño y número de pisos; nace así, en Chicago, por primera vez, el rascacielos” (p. 246). El Michigan Boulevard Building (fig. 6.II) es un ejemplo de ello.



Figura 6.II. Distrito histórico de la Av. Michigan en su intersección con Washington St. El edificio es el Michigan Boulevard Building, del Arquitecto Jarvis Hunt ubicado en el 30 North Michigan Av. y construido en 1913. Fuente: Elaboración propia: fotografía tomada por el tesista.

73 En la primera generación —casi todos ingenieros—: William Le Baron Jenney, William Boyington, J. M. Van Osdel. En la segunda generación, Daniel Burnham, John Root, William Holabird, Dunkmar Adler y Luis Sullivan. De acuerdo con Benevolo (2010) este último bien podría estar en otra esfera y colocarlo junto a los artistas de vanguardia, como por ejemplo Wright.

74 Elisha Graves Otis fue el diseñador al que se le adjudica el ascensor *seguro* tal cual se conoce, construyó el primer ascensor con mecanismo automático de seguridad en caso de que hubiera alguna avería en el cable. En 1853 estableció su propia empresa y fábrica de ascensores, la compañía *Otis Elevator Company*.

Por su parte, un edificio que representa la incorporación de las instalaciones como parte constitutiva del proceso de diseño, fueron las oficinas Larkin de Wright (fig. 7.II y 8.II). Al respecto, Banham (1975) realiza una crítica a sus colegas cuando reseña que lo notable y vanguardista no es el exterior despojado o la fluidez del espacio, sino el diseño de las instalaciones de ventilación y los servicios técnicos alojados en los muros que posibilitaron esa forma y ese ambiente.



Figura 7.II y 8.II. Frank Lloyd Wright (1903). Edificio de oficinas Larkin, Buffalo. Fuente: Banham 1975

b) Etapa de plena mecanización

A principios del siglo XX ya existía la lámpara eléctrica, el fonógrafo, el teléfono y el ascensor. Además de estas tecnologías, aparecían mejoras y novedades en los sistemas de calefacción y saneamiento que sin lugar a duda modificaron la vida cotidiana en las aglomeraciones urbanas producto de la industrialización.

El tiempo de plena mecanización determina el momento en el cual una gran cantidad de artefactos, principalmente del ámbito doméstico, comenzaron a utilizarse. “Nos limitaremos casi exclusivamente al progreso de la mecanización en la esfera privada...tales como la cocina, el cuarto de baño y sus adminículos, pero la mecanización se implantó más profundamente” (Giedion, 1948, p. 57). El autor hace referencia a los sentidos humanos, a la incursión en el cine, el teatro y la música. En consecuencia, la electricidad adquirió popularidad y para mediados de la segunda decena del siglo XX ventiladores, planchas, tostadores de pan, aspiradoras y exprimidores, se ofrecían en catálogos populares. Desde luego, estos artefactos de consumo eléctrico provocaron un cambio en la arquitectura, ya que los hogares reclamaban de otros circuitos de instalaciones para absorber tales demandas.

Asimismo, en el año 1928, Mendelsohn proyecta y construye en Berlín el cine Universum (fig. 9.II y 10.II) en el cual, además del valor expresivo y plástico, se resuelven con gran destreza las instalaciones acústicas y lumínicas. Al respecto, Benevolo (2010) comenta que las luces de la sala cumplen la función de marcar el ritmo de los espectá-

culos. Por ello, se le atribuye a la iluminación la tarea de caracterizar el lugar a través de franjas integradas en paredes y techos.



Figura N° 9.II y 10.II. Cine Universum del arquitecto Erich Mendelsohn. Fuente: Centro Vasco de Arquitectura

Entre otros cambios, es posible reconocer que los edificios en altura (rascacielos) pudieron avanzar gracias a todo un periodo evolutivo de la ciencia positiva. El conocimiento científico, los sistemas constructivos industrializados y los diseños tipológicos fueron los que posibilitaron la conformación del espacio. Para Ábalos y Herreros (2000) su aparición trajo como consecuencia no solo una cuestión instrumental sino también funcional. Los edificios en altura alojaban una actividad humana que generaba un nuevo concepto de centro. A la vez esta nueva conformación necesitaba de nuevos servicios e infraestructuras en una suerte de espiral o bucle que genera y a su vez demanda.

En el rascacielos se puede visualizar la unión entre técnica y diseño. En él desaparecieron las diferencias entre lo mecánico y lo artístico. Ábalos y Herreros (2000) afirman que para Le Corbusier y para Mies van der Rohe, el rascacielos representa una génesis materializada donde se podría verificar la significación arquitectónica de la técnica industrial. Sobre esto, en el año 1923, Le Corbusier publica el texto *Vers une architecture* donde propone superar la dicotomía entre técnica y arte definiéndolas como dos valores paralelos (Benevolo, 2010). En tanto que para 1926, Le Corbusier y Jeanneret publicaron *los cinco puntos de una nueva arquitectura: los pilotis, las terrazas-jardín, la planta libre, la fenétre en longueur y la fachada libre*. El segundo punto, las terrazas jardín, presenta una característica imbricada en los términos de instalaciones y diseño. El gran maestro señala que, desde larga data, los inviernos son soportados mediante una cubierta inclinada que recibe y posteriormente escurre la nieve. Pero desde la existencia de la calefacción central, en la plena mecanización del ambiente, ese tipo de cubierta no tiene en mayor medida razón de ser ya que la nieve se descongela. Sin embargo, ese agua producto de la nieve derretida transita por las canalizaciones y puede volver a congelarse, provocando consecuencias sobre el sistema. En tal sentido, el techo no debe ser inclinado sino plano. La idea es recoger las aguas, tanto meteóricas como del deshielo y canalizarlas por dentro, no escurriéndolas libremente mediante el techo inclinado (Benevolo, 2010 p. 461). Por su parte, el hormigón armado, dada su característica material, ante cambios de temperatura conserva por mayor tiempo la nieve y humedad, evitando saltos bruscos de temperatura que pudieran dañar las cubiertas.

En relación con el cuarto ítem, propone a la ventana corrida como proveedor de luz, considerado un elemento mecánico típico de la casa.

c) Segunda era de la maquina

Para los arquitectos Ábalos y Herreros (2000) en su texto *Técnica y arquitectura de la ciudad contemporánea*, explican que la culminación de la segunda guerra mundial ofrece una doble cara. Por un lado, concluye con el ciclo cultural moderno y por el otro permite nuevas y poderosas tecnologías. Los autores –hace ya 30 años– vaticinaban que, en un tiempo no muy lejano, el desplazamiento del sector productivo al de los servicios convertirá a la información en el principal producto comercial. Paralelamente, las tipologías urbanas de la era industrial caracterizadas por el movimiento moderno, sentirán un cambio en su conformación y se transformarían en componentes esenciales de compleja trama de la ciudad contemporánea.

En tal sentido, de acuerdo a los profundos y recientes avances en las comunicaciones, las tecnologías digitales de datos, la domótica e inmotica, hacen pensar que la cuestión no está resuelta en lo absoluto. Acerca de esto Vitta (2021) expresa que un nuevo camino en la relación entre el diseño y la técnica puede ser la de proyectar la proyectualidad. Para lo cual se debe volver a un concepto, el de que la técnica no reside en la cosa terminada sino en el proyecto de ella.

Desde mediados del siglo XX la relación entre las instalaciones y el proyecto guarda un lugar especial en la búsqueda de una estructura espacial que pueda albergar los sistemas de acondicionamiento mecánico, energéticos y demás sistemas de infraestructuras que se habían insinuado en los años anteriores. Banham (1975) estudio y propuso una relación entre las distintas partes componentes de la estructura, la infraestructura de servicios y aislaciones. La búsqueda de un techo falso que posibilite la existencia de redes energéticas, en donde la racionalidad y la economía coexistan, son principios objetivos del espacio mecanizado. Una búsqueda de la arquitectura fue la conformación de un sándwich entre estructura de entresijos o cubiertas y redes de instalaciones. Un ejemplo es el Research Center de la General Motors (1950) obra de Saarinen quien diseñó una estructura triangular de correas que permitían albergar la distribución horizontal de conductos (fig. 11.II, 12.II y 13.II).



Figura 11.II, 12.II y 13.II. Eero Saarinen (1950) General Motors Research Center, Michigan, USA. Fuente: <http://www.michiganmodern.org>

Otra solución de diseño es la elaborada por el arquitecto Louis Kahn en el edificio de la Yale Art Gallery (1954), en el cual el techo albergaba a las instalaciones pero sin ocultar su estructura. El edificio se conforma con una estructura de hormigón en la cual los vacíos sirven de receptores para la infraestructura. Según Ábalos y Herreros (2000) “La misma interacción entre estructura y sistemas mecánicos propuesta por Saarinen a partir de una estructura metálica conduce a Louis Kahn a la abolición del cielorraso como mecanismo único y universal propio del espacio climatizado” (p.135). Pero para los autores, la solución tetraédrica del techo de la Yale Art Gallery no solo cuestiona el cielorraso como falso techo. De un modo más profundo Kahn pone en crisis dos modelos que ideó el Movimiento Moderno: la losa de hormigón de un mismo espesor propuesta por Le Corbusier y la estructura adintelada de perfiles de acero propuesta por Mies van der Rohe. Así se resolverían las demandas estructurales y energéticas, ambas producto de los avances en la técnica. La primera de carácter estructural, debido a los progresos en las concepciones tridimensionales sobre las estructuras. La segunda de índole energética, dados los progresos y las crecientes necesidades en redes de servicios e instalaciones, pero todo, gracias al proyecto figurativo producto de un buscado diseño.

Del mismo modo, se buscaban soluciones verticales ya que la distribución horizontal no es la única necesaria, sino que también es preciso conducir redes de infraestructuras en sentidos ascendentes y descendentes. En tal situación, los edificios en altura no podían solamente ubicar en sus azoteas los equipos e infraestructuras, necesitaban reducir distancias para evitar pérdidas excesivas. Por ello, se comienza a resolver el proyecto con la aparición de pisos técnicos, en los cuales cada una determinada cantidad de niveles se asigna uno a los servicios. De esta manera las plantas mecánicas junto a las columnas o ductos de infraestructura vertical se transformaron en una preocupación susceptible de atención entre instalaciones y proyecto (Ábalos y Herreros, 2000). El diseño mediante pisos técnicos, que sirvan tanto a los niveles superiores como a los inferiores y en donde se articulan estructura e infraestructura junto al proyecto y la configuración

espacial, se difunde a partir de varias obras como la Secretaría de las Naciones Unidas (1947) y la Stock Exchange Tower (1962). Las posibilidades del piso técnico son aplicables a edificios bajos como el Centro de Investigaciones Biológicas de La Jolla (1959) en donde Kahn diseña un sistema estructural con vigas de celosía ortogonal invertida tipo *Vierendeel*, de modo que el techo técnico se reemplaza por una planta completa que integra la estructura con los sistemas mecánicos. Los laboratorios se distribuyen en dos grandes bloques, cada uno con tres plantas, más otras tres entreplantas situadas entre medio de las anteriores que albergan las instalaciones (fig. 14.II, 15.II y 16.II). Una característica importante en relación con las infraestructuras, es que por motivos estructurales y reglamentarios, en relación a las disposiciones antisísmicas del sitio, dos de los niveles se encuentran bajo nivel. Entonces para lograr iluminación natural se integro a los sistemas pasivos con los activos –una característica en la obra de Kahn– que en este caso se logra por medio de unos patios o pozos de luz denominados *lightwells* ubicados a ambos lados de cada edificio.

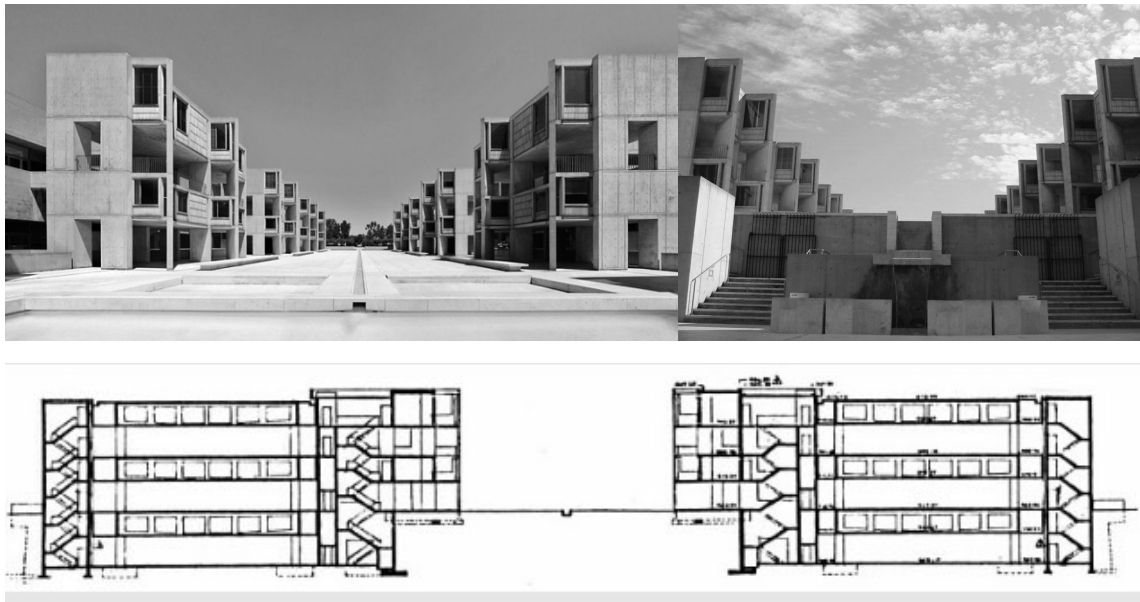


Figura 14.II, 15.II, 16.II. Louis Kahn (1959). Salk Institute, La Jolla, USA. Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl>

Otro elemento de singular importancia, además de la planta, el techo y el piso técnico, son los ductos de distribución vertical. En un principio fueron resueltos como el descrito núcleo de servicio, en donde la cada vez más compleja red de infraestructuras: gas, agua, desagües, climatización, sistemas energéticos, comunicaciones e incendio, se ubicaba junto a los sistemas de instalaciones de transporte vertical, cerrando el diseño de servicios conectados tanto en horizontal como vertical. Un ejemplo de dicha solución, el Rockefeller Center (1931) y el Seagram (1954) (Ábalos y Herreros, 2000). Pero esta solución a la que se hace referencia y que en realidad no se abandonaría nunca, continuó con una línea evolutiva, complementaria para mayor precisión, en donde los servicios e infraestructuras se trasladan del núcleo a la periferia. Esta situación fue en parte ensayada por Kahn en La Jolla, donde las torres al extremo este de los edificios contienen los sistemas de calefacción y ventilación. Igual solución fue empleada en los Laboratorios de Biotecnología Richards en la Universidad de Pensilvania, separar los

espacios servidos y sirvientes, en donde la periferización de las áreas que sirven liberan al espacio interior.

Por su parte, para Ábalos y Herreros (2000) fue el Inland Steel del estudio SOM (1956) (fig. 17.II y 18.II) el edificio que realizara la mejor propuesta en estos términos. En tal caso, el núcleo central de servicio se desplaza conformando una torre adyacente. De esta manera se genera una nueva tipología que, junto a la estructura perimetral, permiten la liberación del espacio. De acuerdo con el sitio web oficial del estudio SOM, el Inland Steel fue un paradigma de la expresión: *"la forma sigue a la función"* (2024).

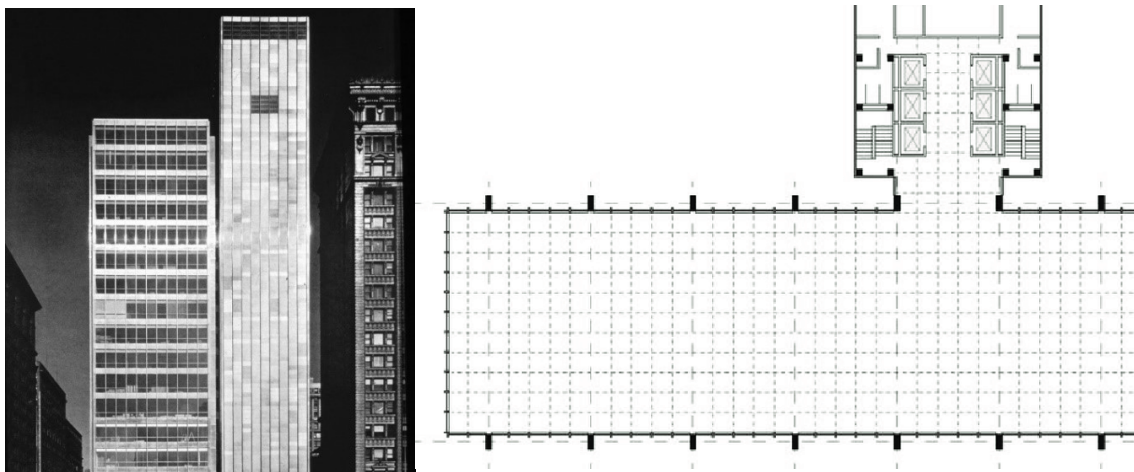


Figura 17.II, 18.II. Inland Steel (1956) Chicago, USA. Fuente: Sitio oficial SOM

En el edificio mencionado se puede observar que las redes horizontales en pisos y techos de infraestructuras, los conductos verticales de servicios y las plantas técnicas mecánicas, produjeron una modificación más allá de sus propios límites, incidiendo en cambios tipológicos entre otros. La libertad espacial de la que hablaba Mies van der Rohe, mediante la compacidad del núcleo y que posibilita innumerables disposiciones, se extendió a varios usos como por ejemplo los ambientes de trabajo, las escuelas, los edificios comerciales y los administrativos.

En este contexto, es importante mencionar la postura teórica del arquitecto Banham (1975) al enfrentarse con las interpretaciones de la arquitectura en el sentido de ignorar a la tecnología como uno de los factores de cambio en la producción disciplinar. En su texto sostiene:

La historia de la arquitectura, tal como ha sido escrita hasta el presente, no ha encontrado razones para disculparse...el servicio mecánico ha sido casi excluido totalmente de toda discusión histórica hasta la fecha. La cuestión es que la historia de la arquitectura que se encuentra habitualmente en los libros trata casi exclusivamente de las formas externas de los volúmenes habitables tal como revelan las estructuras que los encierran. (Banham 1975 p. 9-10)

El autor, criticaba enfáticamente la deficiente atención que se da a las cuestiones técnicas vinculadas a los edificios en altura, al sostener que se tiende a simplificar la comple-

alidad de estas obras mediante un reduccionismo que incluye la estructura de acero y el ascensor como únicos elementos que posibilitan su existencia (Banham, 1975). En esta posición refuerza las posibilidades otorgadas por numerosas innovaciones como el aire acondicionado, las válvulas de descarga de agua, los sistemas de presurización, el teléfono y la bujía de luz. Todos estos elementos que brindaron soluciones a los problemas de orden ambiental generados por los espacios configurados en altura.

Con respecto a esto, Banham se ha manifestado a favor de los mecanismos de control del entorno, tal vez sin contemplaciones en relación con el derroche de energías, situación que le valió fuertes críticas.

En consonancia y en ocasión de referirse a la arquitectura tropicalista⁷⁵, Liernur (2010) expresa que la misma no solo tomó impulso en las zonas cálidas sino que contagio muchas otras regiones, aun cuando no requerían de sus conceptos. Añade además una crítica al Team X y los Smithson, quienes cuestionaban esa arquitectura ambientalmente consiente por considerarla producto de sociedades no evolucionadas técnicamente. Smithson & Smithson (1970) expresan en el texto *Ordinariness and Light: Urban theories 1952-1960 and their application in a building project 1963-1970* que: “Una caja de vidrio y una cueva de hormigón macizo pueden producir las mismas condiciones de confort si uno está en condiciones de proveer el equipamiento mecánico correspondiente” (citado en Pozo, 2010 p. 56). Aunque no es posible condensar el *brutalismo* de los Smithson a este punto, sí es plausible afirmar que dichas ideas fueron, en parte, responsables de una falta de conciencia ambiental y energética, corresponsable en tal caso de la crisis ecológica mundial (Liernur, 2010).

d) La crisis energética y el giro en la mecanización.

Producto de la aparición de sistemas informáticos, el avance tecnológico y la compacidad de elementos electromecánicos y la creciente demanda ambiental se comienza a experimentar un nuevo cambio, una transformación que extiende las posibilidades de las limitaciones vigentes.

La demanda ambiental, si bien se remonta años atrás, logra su punto de inflexión en la década de 1970 –más precisamente con la crisis del petróleo de 1973 que provocara urgencias económicas y energéticas– donde comienza a tomar fuerza el concepto de eficiencia energética. Tal situación en conjunto con la evolución técnica brinda un nuevo panorama en cuanto al diseño de las instalaciones en el marco del proyecto de arquitectura.

En relación con la mecanización del ambiente, la mencionada compacidad creciente de los equipos de climatización, sumado a su rápida obsolescencia, ponen en evidencia que los sistemas de plantas técnicas se encuentran en dificultad y surge así una distribución dispersa que responde mejor a estos nuevos requerimientos. Al respecto, el aumento de redes de cableado (electricidad, comunicaciones, telefonía, televisión,

75 Entre las décadas de 1940 y de 1950 el interés por una arquitectura regionalista, característica de las zonas cálidas, fue extensamente difundida al punto de poder expresarse como una fase de ‘tropicalización’ de la arquitectura moderna”.

datos) junto a sistemas de incendio, detección, monitoreo y alarma, hacen cada vez más notoria la solución a favor del piso técnico en relación con el techo técnico. Un recurso que se gestó primero en el ámbito laboral, en los espacios de trabajo y oficinas, para luego ingresar a los demás usos.

En relación con lo mencionado, para Ábalos y Herreros (2000) el Centro Beaubourg de París, conocido como Centro Pompidou (fig. 19.II), fue el primer edificio considerado como una bisagra en relación al advenimiento de la informática. Los autores encuentran similitudes con el Inland Steel, especialmente en lo tipológico, en cuanto el retiro de la estructura al exterior, la coincidencia entre el espacio mecanizado y el carácter exento de las columnas de servicios técnicos. En una entrevista realizada a Piano, el arquitecto expresa que el proyecto del Beaubourg no se pensó como edificio para mostrar el arte, sino que fue producto de una provocación al poder, un acto típico de los reclamos en sintonía con los años 1960. Independientemente de ello, puede verse en la propuesta, una serie de herencias, como las del grupo Archigram, Mies van der Rohe y Kahn. Si bien cada uno tiene sus subjetividades, se observa un factor común respecto del cerramiento como contenedor flexible, un espacio servidor y en donde los equipos de tuberías e instalaciones, con sus colores respectivos, pasan a ser parte de la componente figurativa del edificio, su expresión plástica, expresiva.

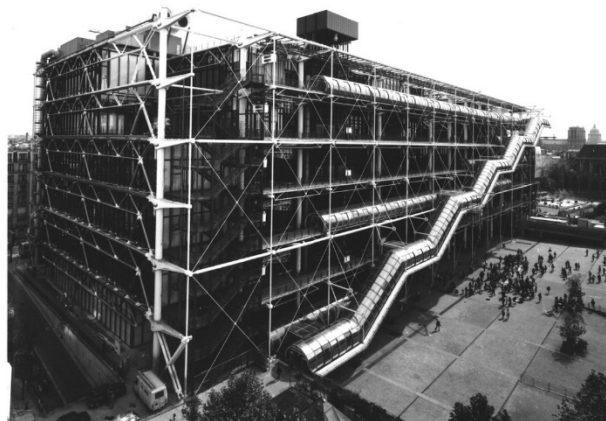


Figura 19.II. Renzo Piano y Richard Rogers (1972) Centro Beaubourg, París, Francia. Fuente: Sitio Oficial Centro Pompidou

Un cambio que se busca constantemente en este período de creciente tecnificación y demandas energéticas, son las distintas soluciones constructivas entre los distintos niveles para configurar la circulación horizontal y vertical de redes. Se hace referencia a las modificaciones del piso rígido horizontal que promovió el Movimiento Moderno y que generó diversas transformaciones y diseños por un espacio estructural donde conviven lo mecánico y energético. Estas búsquedas fueron procesos experimentados por Foster y Rogers. Un piso multicapa, que sirve para las distintas configuraciones de cableados, al tiempo que acústico e ignífugo. El concepto de piso, entendido por Foster y Rogers, es el de un espacio funcional a los usos superior e inferior, propone un modelo de diseño para los edificios de la última década del siglo XX, especialmente los destinados al trabajo automatizado (Ábalos y Herreros, 2000). Este sistema, marcó el fin de las plantas técnicas, al menos en algún aspecto de la mecanización del ambiente, dado que aun son necesarias en construcciones de gran altura como espacios intermedios para otras

instalaciones.

Uno de los últimos cambios tecnológicos en relación con las instalaciones y para con el proyecto de arquitectura surge en el rol de la envolvente, la cual pierde su autonomía como mera cáscara que configura el edificio. Esta nueva configuración tiene como propósito sumarle a sus varias funciones, la energética. Este aspecto va en resonancia con el avance de técnicas sobre eficiencia energética, desarrollos sostenibles y sistemas pasivos complementados por los activos, que se originaron en la década de 1970 y que encontraron en las postrimerías del siglo XX su máxima expresión. Sin ser por ello una vuelta al pasado natural y total abandono de la mecanización, sino la búsqueda de equilibrio y máxima expresión de la técnica y el diseño, en donde todos los elementos componentes se estudian en una relación constructiva que aumente al máximo posible el uso de las fuentes naturales y contrariamente disminuya al mínimo la mecanización.

Los ejemplos de estas arquitecturas recorren las últimas décadas del siglo XX y perfeccionan su relación con el medio. Sus instalaciones especialmente sofisticadas, buscan el menor consumo de recursos y la disminución de emisiones considerando que en el 2020 el sector produjo un 38% de las emisiones globales de CO₂ relacionadas con la energía⁷⁶ (UNEP, 2020).

Para citar algunos ejemplos de edificios que responden a estas nuevas demandas ambientales y energéticas, se puede mencionar a inicios de 1990 el edificio de la Gemeinnützige Siedlungs- und Wohnungsbaugesellschaft (GSW) en Berlín (fig. 20.II), obra de Hutton y Sauerbruch. En este edificio la doble piel, materializada con paneles automatizados, genera una cavidad que motoriza la ganancia de calor, al tiempo que posibilita iluminación natural. El sistema de cierres dinámicos permite a su vez la ventilación natural cruzada.

⁷⁶ Valor que considera tanto las emisiones de la industria de la construcción como las emisiones vinculadas a la operación y uso de los edificios.



Figura 20.II. Louisa Hutton y Matthias Sauerbruch (1990). GSW, Berlín, Alemania. Fuente: <https://un-diaunaarquitecta.wordpress.com>

Otro edificio a destacar es el museo Kimbell (fig. 21.II y 22.II) ubicado en ciudad de Fort Worth, Texas, en los Estados Unidos de Norteamérica. Fue diseñado por el arquitecto Renzo Piano y conocido con el nombre de Pabillon Piano, para diferenciarlo del Kahn building, que se sitúa contiguo al primero y juntos conforman el Museo de Arte Kimbell. El edificio original realizado por el arquitecto Louis Kahn, preciso unos 40 años después de una ampliación para aumentar su capacidad. El proyecto fue llevado a cabo por el arquitecto italiano, quien optó por separarse del edificio existente, manteniendo un diálogo escalar y de respeto por la obra del gran maestro al tiempo que imponía su propio sello.

Vale recordar que Piano trabajó en la década de 1960 con Kahn, este es uno de los motivos por lo que se le encarga la enmienda, además de su reconocida trayectoria en la construcción de museos.



Figura 21.II y 22.II. Renzo Piano (2013) Museo Kimbell, Fort Worth, USA. Fuente: Sitio oficial museo Kimbell

Las salas del pabellón Piano están iluminadas cenitalmente mediante un complejo sistema que controla el ingreso de la luz natural con una cubierta de cristal poroso que sostiene a su vez placas de aluminio con células fotovoltaicas. Por debajo del cristal se monta un sistema de telas finas que atenúan y complementan el conjunto, filtrando la luz directa y al mismo tiempo aprovechan la energía. Por otro lado, la sección occidental cuenta con una cubierta o terraza verde que aporta gran parte del aislamiento térmico del edificio. Con respecto al bajo consumo de energía, en gran medida debe sus méritos a que dos terceras partes de la obra se encuentran bajo nivel. Solo un tercio del proyecto que se materializó sobre el nivel de la tierra es la porción que requiere acondicionamiento supletorio. Las placas fotovoltaicas con su doble función, generar sombra y energía eléctrica (un 20% de la utilizada en todo el edificio por año), ratifican esta cualidad de edificio energéticamente eficiente, además de los treinta y seis pozos de más de 135 m de profundidad que captan la temperatura del suelo para colaborar con el acondicionamiento térmico.

Capítulo III

La enseñanza de las instalaciones en Arquitectura en nuestro país: entre la herencia academicista y la integración disciplinar

Un tema, en aquel entonces, fue el de la integración de este complejo campo disciplinar, cuyas características epistemológicas y pedagógicas son esencialmente diferentes a las del proyecto, con esta última área curricular. Cuestión que aún queda pendiente

Cravino, 2020, p.186

Modelos en formación

La enseñanza de la arquitectura en Argentina se encuentra tensionada en su campo disciplinar: por un lado, en relación con el modelo técnico de la École Polytechnique y por otro, a causa del Beaux Arts. En este contexto, la enseñanza de las Instalaciones (interpelada por ambas pedagogías) ha resultado heterogénea a lo largo de su trayectoria. Signada por un sistema positivista-cientificista y por un sistema complejo caracterizado por la incertidumbre, cabe preguntarse: ¿cómo ha sido su derrotero desde fines del siglo XIX hasta el presente?

Debatiéndose entre dos saberes –arte y técnica– este apartado presenta una perspectiva histórica de las transformaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la arquitectura. Todo esto con el objetivo de explorar las particularidades en contenidos, procedimientos y métodos para las Instalaciones como asignatura. De este modo, se pone en evidencia que su enseñanza se presenta alternativamente en diálogo o contraposición con los modelos validados por la tradición que perduran en la actualidad, pese a sus períodos de ruptura.

El tema se presenta en cuatro momentos, coincidentes con estadíos en donde se detectan particularidades lo suficientemente profundas para establecer tal división. A su vez, coinciden con la partición descrita en el capítulo anterior. En adición, se destacan los siguientes aportes al ámbito formativo: el cambio en la creación de las universidades en Argentina, las publicaciones sobre técnica e instalaciones y las oficinas del Estado vinculadas con la ingeniería y la arquitectura.

Primer momento: las instalaciones en torno de la técnica, el confort y la salubridad

Hacia fines del siglo XIX la formación de arquitectos en el territorio nacional, e incluso en gran parte de los países de Sudamérica, replicaban el modelo académico francés. Esto significaba que conceptualmente la disciplina arquitectónica formaba parte del universo de las Bellas Artes pero, al mismo tiempo, su posicionamiento académico se desprendía de las ciencias exactas como la ingeniería.

En tal sentido –incluso bien avanzado el siglo XX– tuvo lugar en Latinoamérica el modelo de enseñanza de la École Polytechnique o de la des Ponts et Chaussées francesa, los cuales constituían cursos para egresar ingenieros-arquitectos (Méndez González y Barría Chateau, 2016). Paralelamente, aparecían las escuelas que reiteraban la tradición del Beaux Arts, cuya orientación aspiraba al ejercicio liberal de la profesión y la circunspección del arquitecto al modo de un artista.

Considerada la expansión creciente que experimentaron los centros urbanos en el período mencionado, puede advertirse que la demanda de profesionales vinculados con la construcción también aumentaba de manera exponencial. Al mismo tiempo, se fueron tornando más necesarias las regulaciones y validaciones de títulos para habilitar a los futuros arquitectos. Se trató de una situación que paulatinamente fue consolidando el *corpus* de instituciones educativas en la disciplina. Al respecto, Chanourdie (1901) sostiene:

Es ya tiempo, lo repetimos, de dar forma definitiva y lógica a los estudios del arquitecto, pues, dentro de diez años necesitaremos verdaderos artistas para confiarles la dirección y conservación de nuestros grandes monumentos públicos y de importantes construcciones privadas. (p. 405)

En este contexto, el acceso a documentos de origen europeo⁷⁷ era esencial para la enseñanza de la arquitectura. Sin embargo, según Gutiérrez (1985) de manera simultánea surgían publicaciones que conformaron un sustento que consolidó las bases de la cultura de la arquitectura local y regional. Esta etapa fue categorizada como “de los precursores”⁷⁸, porque una serie de historiadores comenzó a notar la importancia de la arquitectura americana. Se trata de un dato no menor si se consideran las circunstancias de pensamiento europeísta que imperaban. Gutiérrez (1985) identificó algunos textos que formaron parte del cuerpo teórico mencionado, entre ellos: los de Cappa (1895), Revilla (1893) y Suarez (1872). Asimismo, interesa destacar los trabajos de tratadistas

77 En la formación académica de Bellas Artes, Miret (2020) destaca a Jean-Nicolas-Luis Durand como actor principal en la redefinición del saber disciplinar. Durand, profesor de la École Polytechnique, es reconocido especialmente por dos publicaciones fundamentales para la formación arquitectónica: el libro *Recueilli et Parallèle des Édifices de Tout Genre, Anciens et Modernes* (conocido como *Le Grand Durand*) y *Précis des Leçons d'Architecture données à l'École Polytechnique* (conocido como *Le Petit Durand*).

78 En el texto *La historiografía de la arquitectura americana. Entre el desconcierto y la dependencia cultural* (1870/1985), Ramón Gutiérrez define la “etapa de los precursores” entre 1870 y 1915. Los primeros textos pueden entenderse como intentos historiográficos sobre la arquitectura americana, donde el marco de referencia imperante era el modelo academicista y todo aquello vinculado a lo vernáculo era soslayado.

de arquitectura que escribieron en América durante el período finisecular. Por nombrar algunos: *Curso de Arquitectura* de Brunet de Baines (1853), publicado en Santiago de Chile, y *Apuntamientos sobre la historia de la arquitectura* de Cavallari (1860), publicado en México.

En este sentido, diversas publicaciones signaron los primeros intentos historiográficos para la conformación de la disciplina y su autonomía. No obstante, existía una bibliografía técnica específica para los estudios vinculados a la arquitectura desde el área conocida como científica o tecnológica. Entre ellos, *La Historia de la Arquitectura* de Auguste Choisy, publicado en 1899, presentada no como un capítulo de la Historia del Arte, sino como la historia de la construcción (Montaner, 1999). Otro ejemplo es el *Manual del Arquitecto y del Constructor*, editado en 1886 y orientado a la formación de arquitectos en los Estados Unidos. Tal como explica Cravino (2015, 2020b) –a diferencia de los textos de matriz científica, politécnica y generalista que se incluían en los programas de la enseñanza formal– este fue de corte pragmático y profesional.

En este marco, también se destacan otros textos, apuntes y libros realizados por profesores, tanto de nuestro país como del extranjero⁷⁹, a los cuales debe sumarse el aporte bibliográfico de una fuente invaluable de conocimiento: el periodismo especializado. Cirivini (2011) considera que las revistas argentinas de la época fueron mucho más que simples espacios privilegiados para la expresión de ideas, puesto que en ellas se ponían en consideración propuestas y se desarrollaba la crítica reguladora de las prácticas relativas a cada especialidad. Así, los documentos en cuestión se constituyeron como espacios de debate, de gestación intelectual, de cambios sociales e instrumentos de legitimación. En otros términos, mediante los mismos la profesión y la disciplina encontraron un fecundo terreno de saberes y conocimientos.

En Argentina las revistas técnicas aparecieron a fines del siglo XIX como parte de las asociaciones profesionales, científicas y académicas vinculadas con la ingeniería y la arquitectura. La *Revista Técnica* nació en 1895, fue fundada por Chanourdie y editada hasta 1918. En su primer editorial, expresaba entre sus objetivos: “Dedicar sus columnas al estudio de todo tema directamente interesante para el gremio a que se halla especialmente destinada” (Chanourdie, 1895, p.5). Asimismo, en esta revista se consagró un suplemento denominado *Arquitectura*, que tuvo vigencia entre los años 1904 a 1916, el cual surgió como una propuesta realizada por Chanourdie a la Sociedad Central de Arquitectos. La intención principal de este suplemento fue convertir a la sección *Arquitectura* en un espacio mensual independiente que comenzó a comunicar como órgano oficial de publicación de la institución (Cirvini, 2011). Además, Cravino (2015) menciona otros textos específicamente referidos a la enseñanza de las asignaturas tecnológicas y vinculadas con las instalaciones, que fueron utilizados entre fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX:

79 Entre ellos, Ana Cravino (2015) señaló los siguientes: Smith, Percy Franklin y Sullivan Gale, Arthur (1905) *Introduction to analytic geometry*. Ginn & Company: New York. Borel, Emile (1903) *Algebre*, Librairie Armand Colin: Paris. Dassen, Claro Cornelio (1904) *Tratado elemental de geometría euclídea* Coni: Buenos Aires.

- *L'Higiène dans la constuction des habitations privées* de Putzeys Félix (1885).
- *Architecture et constuctions civiles. Plomberie, eau. assainissement, gaz* de Denefer, Jules (1897).
- *Traite d'Architecture. Elements de l'architecture -typesd'edifices- esthétique, composition et pratique de l'architecture*. Tome I: *Murs, voûtes, arcades*. Tome II: *portes, fenêtes, cheminées, charpente, menuiserie, escaliers, combles, couvertures*. Tome III: *hygiène, chauffage, ventilation* de Cloquet Louis (1898).
- *Cloacas domiciliarias. Descripción y construcción; Las obras sanitarias de Buenos Aires; Reglamento para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagüe y provisión de agua* de Pictovi y Oliveras Antonio (1910).

En este punto resulta pertinente destacar que en el año 1902 surgió el primer reglamento de obras domiciliarias de desagües y provisión de agua en el interior de los edificios de la República Argentina (Figura 1.III). Este documento fue reeditado y actualizado en varias oportunidades, haciendo transitar a las instalaciones sanitarias –como proyecto y saber– desde un valor teórico científico a uno pragmático, algo que con el resto de la bibliografía de arquitectura no ocurriría hasta mediados del siglo XX.

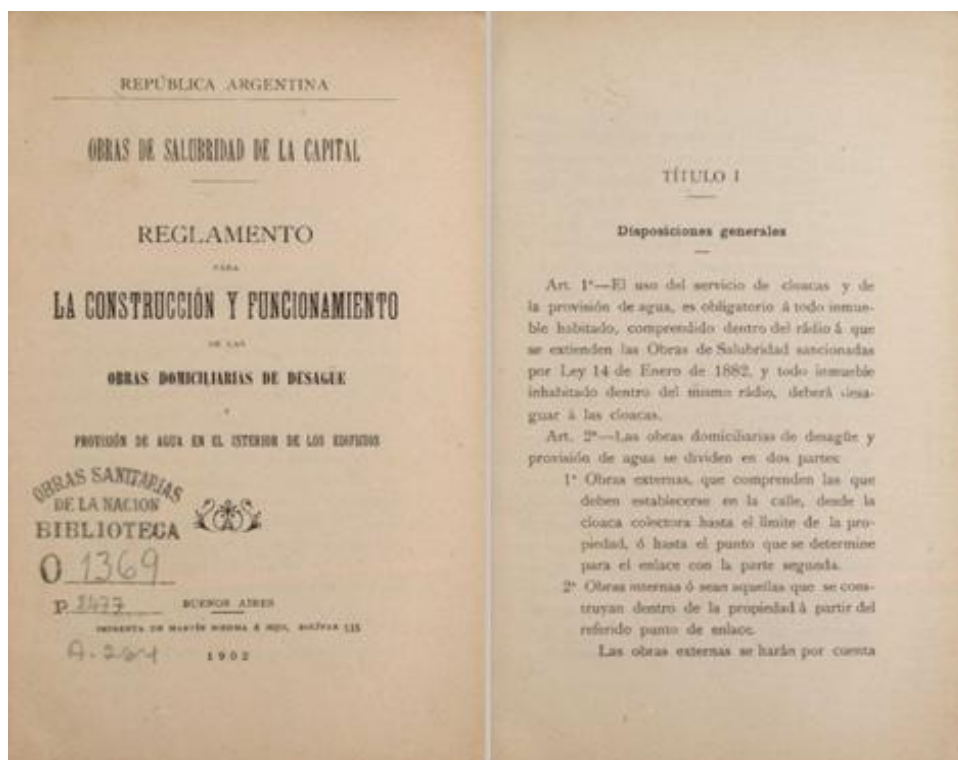


Figura 1.III. Primer Reglamento para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagües y provisión de agua en el interior de edificios (1902). Fuente: museo y archivo de Aguas y Saneamientos Argentinos (AySA).

En lo que respecta al modelo adoptado en el territorio argentino, Cravino (2019) explica que es importante destacar que la elección del modelo Beaux Arts para la enseñanza de la arquitectura contó con el apoyo no solo de los arquitectos, sino también de los ingenieros. La autora reconoce que el terreno de actuación en el campo disciplinar era difuso

y debió recorrer un extenso proceso atravesado por intereses políticos y corporativos. Es decir, donde se disputa imponer una verdad racional o una estética.

Para Méndez González y Barría Chateau (2016) la enseñanza de la arquitectura no se llevó a cabo bajo la tutela de la Academia: “aunque la ligazón con los lineamientos pedagógicos franceses era bien cercana, el dictado de clases de arquitectura se desprendió de las ramas de las ciencias exactas y de la carrera de ingeniería” (p. 14). Algo que Cravino (2012) explica desde el modelo positivista y cientificista propio de la ilustración, en donde el pendular entre un modelo y otro –técnico y artístico– se entiende desde las mismas raíces y ámbitos académicos donde se dictaban las carreras. Sin embargo, la autora antes mencionada entiende que el perfil profesional que consolidó el modelo en Argentina nació de los valores Beaux Arts, principalmente de los del *maitre d’atelier*⁸⁰. Por tanto, Corona Martínez (1998) afirma que se inventó una competencia profesional en donde los problemas formales a partir de los sistemas de representación adquirieron relevancia. Vale recordar que el modelo de la École des Beaux Arts de París, adoptaba el sistema moderno –renacentista– el cual implicó que los alumnos egresaran como dibujantes antes que como constructores.

Por su parte, Méndez González y Barría Chateau (2016) sostienen que existían simultáneamente otros ámbitos de formación e instrucción en las artes arquitectónicas. Algunos de estos eran: la enseñanza confesional, los talleres de artesanos, los aprendices en atelier de arquitectos formados en Europa y las experiencias formativas desde los pies de obra. Es pertinente aclarar que todos configuraron la arquitectura decimonónica de este continente.

En vínculo estrecho con lo anterior, desde la Academia se consolidó al proyecto arquitectónico como condición de la autonomía disciplinar, denominándose a este de diversas maneras: composición, disposición o dibujo de arquitectura. Si se realiza una síntesis sobre el surgimiento de la carrera de arquitectura en nuestro país, se puede decir que en la ciudad de Buenos Aires la carrera de Ingeniería se dictaba desde el año 1865 y dependía de la Facultad de Matemáticas. Su estructura curricular contaba con asignaturas como Dibujo y Alcances de la Arquitectura. En tanto el título de arquitecto como tal fue instituido en Buenos Aires en 1878, con los egresos de los ya mencionados ingenieros-arquitectos. Por otro lado, en Córdoba la carrera de arquitectura hacía su aparición en el año 1879.

Así, en 1901 se creó la Escuela de Arquitectura de la UBA en Buenos Aires, bajo la dependencia de la Facultad de Ciencias Exactas. En esta casa de estudios, las carreras de Ingeniería Civil y de Arquitectura dictaban una asignatura denominada Higiene desde el año 1888. Entre los contenidos se incluían: calefacción, higiene, ventilación y alumbrado⁸¹. Es decir, temas que formaban parte de los cambios técnicos de la época donde los procesos de modernización transformaron la noción espacial de comodidad por la mecanicista de confort (Cravino, 2019). Más allá de adelantos y progresos, el motivo de

80 Maestro de taller.

81 Material consultado en los Anales de la Universidad de Buenos Aires (1902) disponible en la Biblioteca del Congreso de la Nación, tomo 3-17, ubicación H73. También mencionados en Revista Técnica N° 124, año VI, del 31 de marzo de 1901, (p. 405).

la existencia de esta asignatura obedecía decididamente a las influencias de la corriente denominada Higienismo.

Entre los años 1867 y 1871 la ciudad de Buenos Aires padeció epidemias como el cólera y la fiebre amarilla. Esto provocó una crisis humanitaria que desencadenó en una impulsión por el desarrollo urbano bajo los principios del saneamiento. Las primeras obras del sistema de agua potable y desagües en la ciudad de Buenos Aires fueron encomendadas al ingeniero Coghlan, quien diseñó un servicio público de abastecimiento. De este modo, la ciudad se convirtió en la primera de América con instalaciones de filtros para agua purificada (Aguas y Saneamientos Argentinos - AySA, 2013).

Tales adelantos técnicos pueden encontrarse en la documentación que conserva el archivo de Obras Sanitarias de la Nación (OSN). Allí pueden verse con detalle las instalaciones de servicio de aguas corrientes y desagües cloacales en planos presentados ante su oficina técnica. Tal es por caso, el confeccionado por el ingeniero-arquitecto Boye (Figura 2.III).

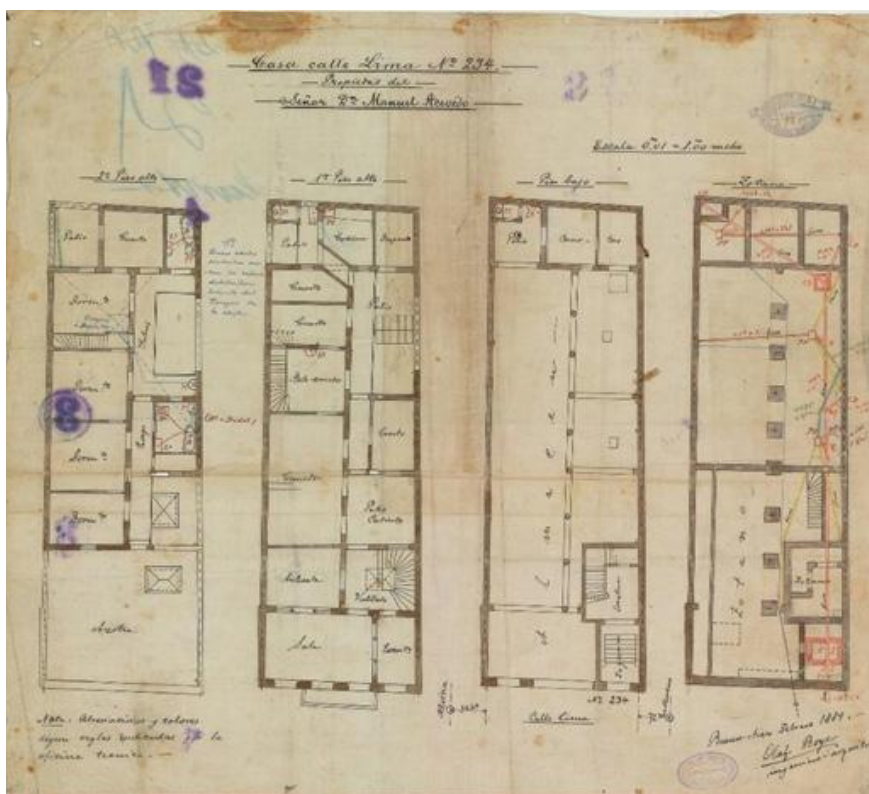


Figura 2.III. Plano de la instalación sanitaria de la propiedad del Sr. Manuel Acevedo, ubicada en calle Lima 234, ciudad de Buenos Aires. Confeccionado por el ingeniero-arquitecto Olaf Boye, 1889. Fuente: archivo histórico de (AySA).

Sin embargo, al Higienismo como modelo de pensamiento no solo le importaba el agua segura y sus correspondientes drenajes, sino que también incluía una amplia visión de la salud pública e intentaba paliar las condiciones de insalubridad de viviendas, espacios de trabajo, recreación y enseñanza, en términos de ventilación y servicios sanitarios. Este proceso estimuló la participación activa del Estado en materia de políticas sanitarias y nuevas legislaciones.

En este contexto, entre los meses de abril y mayo del año 1904 se llevó a cabo en Buenos Aires la Exposición Internacional de Higiene, con motivo del Segundo Congreso Médico Latinoamericano. Aquí, en la sección titulada Habitaciones, se incluían planos de habitaciones higiénicas típicas, tal como Chanourdie (1904), expondría en su artículo titulado *La exposición internacional de Higiene*. El ingeniero presentaba entonces un modelo habitacional que incluía un servicio sanitario básico, reglamentario y completo. Esta configuración, de avanzada para la época, determinaría un estándar mínimo para la higiene doméstica (Figura 3.III).

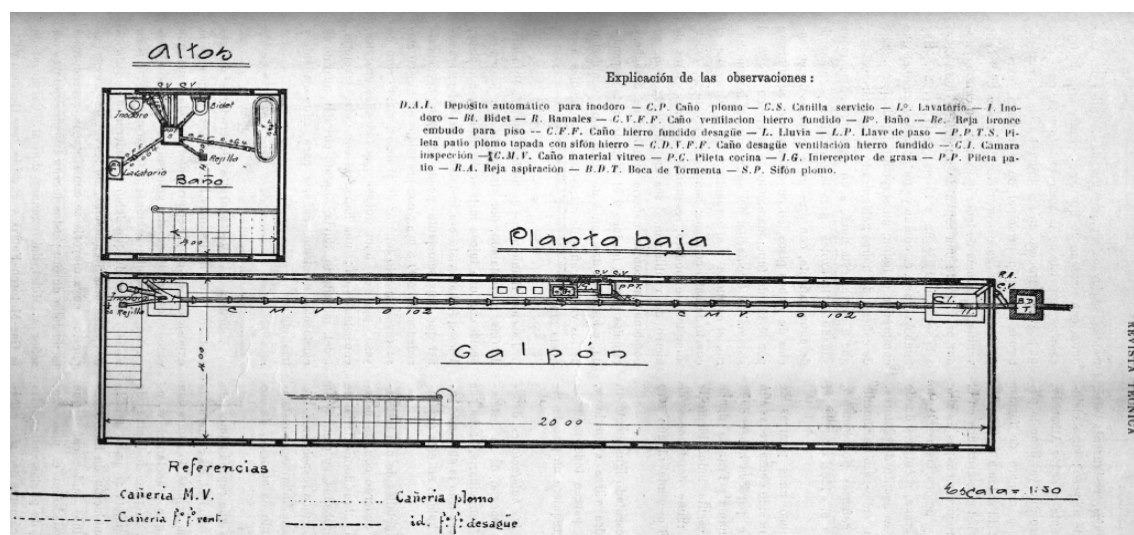


Figura 3.III. Plano de la instalación sanitaria de la casa Heinlein y C°. Fuente: Charnoudie (1904) en Revista Técnica, año X, N° 194-95, p. 47.

En síntesis, resulta lógico pensar que la totalidad de los elementos emergentes de la exposición mencionada encontrara lugar en los contenidos curriculares. En este sentido, la asignatura Higiene adquirió posteriormente, según las particularidades de cada casa de estudios y sus planes curriculares, la designación de Construcciones, Construcciones Complementarias u Obras Complementarias.

Otro de los fundamentos para incorporar contenidos relacionados con instalaciones al diseño curricular de la carrera obedeció al surgimiento de la electricidad. La instauración de usinas destinadas a fuerza motriz, telégrafos y alumbrado transitó un derrotero signado por arduos debates respecto de su necesidad y administración. Las principales ciudades del país, junto a empresas privadas, iniciaron sus primeros intentos de alumbrado. Pero fue La Plata, capital de la provincia de Buenos Aires, la primera en concretarla. Así, en 1895 se inauguró la primera usina estable (Liernur y Aliata, 2004).

Si bien el uso masivo de la electricidad en la vida privada se concretó recién después de la segunda década del siglo XX, la transformación del espacio público —parques, calles y edificios— por medio de la iluminación incandescente y de arco voltaico fue un tema central en la agenda de aquella época. De ello da cuenta, por ejemplo, la *Revista Técnica* del 15 de abril de 1897 en un artículo del ingeniero Navarro Viola titulado “Bases para la instalación de alumbrado eléctrico para la estación Central de Ferrocarriles”. Allí se establece el tipo de iluminación, la cantidad y tipo de circuitos, de tensión, de corriente y las características de los conductores, el cálculo luminotécnico y el diseño en cada

espacio arquitectónico.

Por otra parte, al retomar los orígenes de la formación disciplinar y el hecho de que la Carrera Arquitectura en Argentina haya surgido como una rama de la Ingeniería, se encuentra que debió recorrer un largo camino hasta su emancipación. Tal es así, que el peregrinaje que inició hacia 1901 la Universidad de Buenos Aires hacia la independencia disciplinar, según Cravino (2012) es inverso al que se realizó en Europa, en tanto: “no se buscan nuevas competencias técnicas para no quedar rezagados frente al avance tecnológico, sino que se intenta dotar a la carrera del “natural” espíritu artístico que hace de la arquitectura una de las Bellas Artes” (p. 52).

En relación con el recorte que plantea esta tesis, se puede afirmar que esta situación ha ido en detrimento de las materias técnicas, como también de aquellas en las que se abordan temas vinculados con las instalaciones. Resulta entonces significativo mencionar que, desde los primeros planes de estudio, las asignaturas como Taller o Proyecto fueron denominadas Arquitectura, de modo tal que circunscriben la totalidad del campo disciplinar en esa práctica específica. Esto ocasionó que el resto de las materias adquirieran un rol menor, accesorio o complementario. Un dato a destacar es que, pese a todo el camino recorrido, esta situación conserva vigencia en la actualidad.

Retomando el ejemplo de la UBA, las carreras de Ingeniería y Arquitectura se dictaban en una misma unidad académica, compartían docentes y programas de las asignaturas que se ocupaban de temas relativos a las instalaciones. Esa economía de recursos contribuyó a posicionar a las instalaciones en un escalafón por debajo de las asignaturas proyectuales, que sí contaban con planteles propios. Así lo afirman Cravino (2012, p. 54) cuando cita a Valentino (1897) quien expresa el rol accesorio de las materias que “no son las de proyecto”.

Finalmente, a comienzos del siglo XX, se propuso un nuevo plan de estudios para arquitectura, separado del de ingeniería civil. No obstante, “por carecer de fondos para costear cátedras especiales, se trató de unificar en lo posible el estudio de ciertas materias teóricas y técnicas, amoldando los programas a las necesidades de ambas carreras” (UBA, 1914, p. 403). En consecuencia, la emancipación de la arquitectura no fue realmente como se había planeado, por lo que las instalaciones permanecen hasta el día de hoy subsidiarias del modelo original.

Segundo momento: la consolidación de las instalaciones en el área disciplinar

Los procesos de industrialización, el sostenido aumento demográfico, la creciente extensión urbana, los festejos por el centenario de la independencia, los cambios políticos y sociales son algunos de los factores que influyeron en el aumento de la demanda de los profesionales de la arquitectura hacia el inicio del siglo XX. Signada por estos cambios, se estableció una segunda etapa en el trayecto de la educación de dicha disciplina.

En primer lugar, se debe considerar que el período sostiene con cierta inercia los postulados pedagógicos de la escuela francesa del siglo XIX. No obstante, también logró evidenciarse que en ese momento emergió un aire renovador en términos educativos. Siguiendo a Méndez González y Barría Chateau (2016) estos impulsos se corresponden con cuatro factores principales:

- La paulatina institucionalización de los centros de estudiantes.
- Las gestiones gremiales de grupos de arquitectos.
- La aproximación a congresos internacionales.
- Las revistas especializadas como espacios de discusión disciplinar.

En otro orden de acontecimientos y de modo exógeno emergen otros motivos que interpelan en términos generales la enseñanza de la arquitectura y, en particular, de las instalaciones. Entre ellos se puede mencionar el desarrollo técnico –en lo que Giedion denominó etapa de plena mecanización–, la expansión de la infraestructura urbana, la creciente independencia de la arquitectura para con la ingeniería, la Reforma Universitaria de 1918 y la influencia ejercida por los movimientos vanguardistas.

En este sentido, la asignatura Instalaciones, en el marco de la parcela científico-tecnológica, contaba en sus planteles docentes con arquitectos, pero también con ingenieros. Esto, según Cravino (2020b) se correspondía con una convivencia forzosa dado que se intentaba consolidar una diferenciación mediante un proceso separatista, pero a la vez se procuraba una legitimación profesional bajo la formación común. Aquí nuevamente se tornan visibles algunas de las tensiones que dominaron la escena de creación e independencia de la arquitectura, producto de la herencia de raíz Beaux Arts y también politécnica.

En 1914 se concretó una reforma del Plan de Estudios de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Buenos Aires. Esta tuvo por objeto contribuir con la mejora de la enseñanza científica y destacar la formación artística, mediante la instauración de un sistema de *ateliers* (talleres) guiados por un maestro. Al respecto, Rodríguez (2020) señaló que: “introduce el trabajo desde la búsqueda de un partido como idea rectora, el cual debía responder integralmente al programa; incorporando a su vez técnicas aplicadas de confort de la época” (p. 142). Liernur y Aliata (2004) afirman que tal situación se constituyó como modélica de una verdadera modernización en el sistema académico de ese momento, al expresar: “podría hablarse de una modernización no rupturista del sistema académico, atenta a las condiciones tecnológicas contemporáneas” (p. 35).

No obstante, desde comienzos del siglo XX, el nuevo Plan de Estudios para la carrera de Arquitectura en UBA, ya escindida de la de Ingeniería, propuso alternativas. Como no se disponía de fondos suficientes para sustentar cátedras especiales, se optó por unificar algunas materias teóricas y técnicas, al adaptar los programas de ambas carreras (UBA, 1914). Consecuentemente, la emancipación de la carrera de Arquitectura para con la de Ingeniería se vio obstruida. En particular, en las asignaturas de la parcela científico-tecnológica, como es el caso de Instalaciones, se observó mayor coexistencia entre los estudiantes de ambas disciplinas.

Por su parte, la Reforma Universitaria de 1918 comenzaba a impregnar todos los ámbitos y esferas de la enseñanza, incluso el de la Arquitectura, en el cual influyó de manera directa. Esta situación se volvió más notoria a través de la incorporación del ámbito académico en la sociedad y las transformaciones en la estructura institucional que incluyeron: el cogobierno, la creación de cátedras paralelas, la periodicidad de cargos y la implementación de concursos, entre otras novedades.

A la luz de la Reforma originada en Buenos Aires, surgió en la ciudad de Rosario la Escuela de Arquitectura, que mantenía por un lado el modelo heredado de la École Polytechnique –de allí su sesgo tecnológico– y por el otro, el modelo de la École des Beaux Arts –en tanto organización y conocimiento– (Bertozzi, 2016). Si bien se proponía un modelo de enseñanza con un fuerte sentido de libertad e independencia, recién a mediados de la década del 1950 se logró completar la independización de la Escuela de Arquitectura para con la Facultad de Ciencias Exactas.

Este período de cambios, que fue iniciado a comienzos del siglo XX y profundizado en las décadas de 1920 y 1930, se mantuvo vigente hasta aproximadamente 1950. Sin dudas, se trató de una etapa determinante en Argentina porque impulsó la creación de numerosas escuelas de arquitectura por fuera de la capital nacional.

En la década de 1930 se impuso la influencia del arquitecto Le Corbusier como consecuencia de su visita al país en el año 1929. A esto se le sumó el aporte producido por las vanguardias, la bibliografía internacional y las escuelas de arquitectura vinculadas a la realidad productiva (Werkbund, Vkhutemas, Bauhaus). Según Rodríguez (2020), todas estas influencias fueron acrecentando el desplazamiento del modelo academicista ecléctico –basado en la composición según la copia de los modelos del pasado– hacia el modelo racionalista, signado por el uso y forma del espacio, en consonancia con el conocimiento técnico y la formación práctica imperante en el momento.

Si bien la asignatura Instalaciones no existía como tal⁸², fue posible rastrear los contenidos referidos a los procesos de instauración en los planes de estudio de la Universidad de Buenos Aires. Cabe aclarar que todos ellos adquirieron un nuevo enfoque luego de la reforma curricular de 1929. Aquí se incorporó una asignatura denominada Construccio-

82 La asignatura Higiene (en la cual se encontraban abordados los contenidos referidos a instalaciones) existía en el plan de estudios de 1888 en las carreras de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. En el año 1896 desaparece, retomando brevemente entre 1901 hasta 1903 (en este último ya no aparece en los documentos y anales de la Universidad de Buenos Aires). Los contenidos referidos a instalaciones eran dictados entonces en las asignaturas de Construcciones, careciendo de un espacio curricular específico y propio (Cravino 2020b).

nes 3° curso que incluía obras complementarias de construcciones –instalaciones– con cálculos, detalles y proyectos (UBA, 1928).

En el campo de las revistas especializadas en arquitectura e ingeniería fueron destinadas a difundir los procesos de modernización técnica⁸³. No solo dieron impulso a la discusión de los profesionales en procura de consensos y construcción disciplinar, sino que también permitieron que muchos artículos sobre electrificación, saneamiento, hidráulica, higiene, calefacción e infraestructuras –de escala edilicia y urbana– se utilizaran como documentos de estudio y consulta. En adición, Cravino (2020b) afirma que las publicaciones de obras de canalización, saneamiento y aquellas vinculadas principalmente con la ingeniería, incidieron en la práctica de la arquitectura. Se publicaron así, por ejemplo, una serie de artículos referidos a cloacas domiciliarias de Durrieu en *Revista Técnica*. Todos estos establecieron un claro documento de interpretación normativa –a modo de códigos comentados– del recientemente editado por aquellos años: *Reglamento de construcción y funcionamiento de obras domiciliarias de desagüe y provisión de agua en el interior de edificios* (1902). Dichas revisiones o interpretaciones de autor se siguieron publicando a lo largo del tiempo luego de que saliera la original en el año 1902 (en 1903, 1906, 1912 y 1915, hasta uno en 1943). Esas nuevas ediciones sufrieron modificaciones y agregados que eran objeto de análisis y producción bibliográfica.

Por tanto, es posible conjeturar que la selección de contenidos teóricos y prácticos atesoraron su orientación a los fines de conservar la base politécnica, más que a profundizar en los desafíos implicados en la práctica proyectual. Muestra de esta relevancia, lo constituye el carácter normativo y reglamentario de la representación gráfica del trazado de las instalaciones en el marco de las ejercitaciones prácticas de la materia. La figura 4.III da cuenta de la codificación, simbología y colores plasmados sobre un plano de principios del siglo XX.

83 Se hace referencia concretamente a: *Revista Técnica* (1895-1918), *Suplemento Arquitectura* (1904-1916), *La Ingeniería* (1897-1987), *Revista de Arquitectura* (1915-1962), *El Arquitecto* (1919-1926), *Nuestra Arquitectura* (1929-1986), entre las más destacadas.

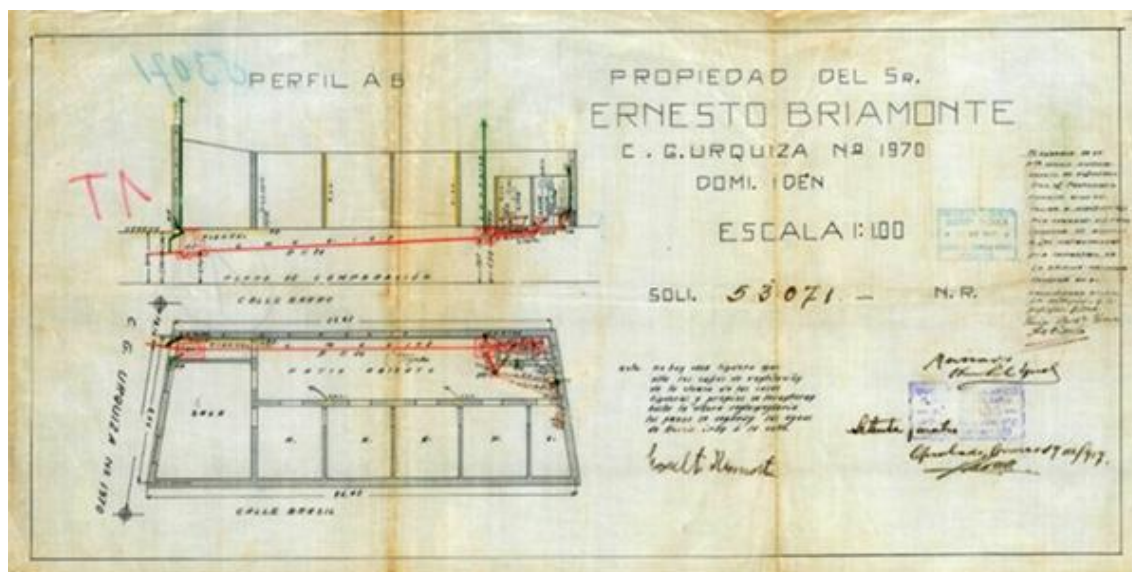


Figura 4.III: Plano instalación sanitaria (1917). Urquiza 1970, Bs. As. Autor: ilegible en fuente primaria.
Fuente: Biblioteca de Obras Sanitarias de la Nación.

En este punto, es necesario citar una reflexión que Cravino (2020b) esboza sobre la relevancia comunicacional que se le asignó a las publicaciones especializadas: “no consistía en el tradicional *paper* científico, sino en un detallado informe de cómo resolver un determinado problema tecnológico” (p. 186). Es decir, estas publicaciones no pretendían la difusión de un nuevo conocimiento, sino mostrar una práctica socializada de una determinada competencia. Esto representó, en palabras de la autora, un acto de generosidad intelectual en sí mismo.

Gran parte de los conocimientos eran producidos en dependencias del Estado, este era el lugar en el cual los desarrollos técnicos encontraban sustento para difundir información, sistematizarla e incluso normalizarla en pro de un ordenamiento fáctico. En este contexto, sobre todo en la primera mitad del siglo XX, las disciplinas vinculadas con el desarrollo técnico (como la ingeniería y la arquitectura) lograron un rol predominante, puesto que fueron motores en la producción y difusión de conocimiento imprescindible para el crecimiento de ciudades, servicios anexos y políticas impulsoras de transformaciones conducentes a un proceso de modernización. No obstante, la incorporación de profesionales al Estado no era un anhelo generalizado, sino más bien un recurso desvalorizado. Recién a partir de las décadas de 1920 y 1930 esta situación comenzó a modificarse. Progresivamente, los profesionales fueron tomando conciencia de su influencia en la toma de decisiones relacionadas con la arquitectura y el desarrollo urbano (Menazzi y Jajamovich, 2019). Además, la presencia de estos profesionales en reparticiones técnicas del Estado logró poner en evidencia su rol protagónico al momento de brindar soluciones en temas de salud, vivienda y conformación de las ciudades, consolidando así un saber de Estado (Parera 2020).

Menazzi y Jajamovich (2019) sostienen que quienes cristalizaron con mayor ahínco la relación con el aparato estatal fueron los ingenieros. Esta postura se concatena con la de Ballent (2016) quien afirmó que la arquitectura nunca llegó a pensarse en términos de una burocracia o al menos no con la misma intensidad que lo hizo la ingeniería. En

todo caso, los arquitectos canalizaron las demandas del Estado por medio del ejercicio liberal de la profesión mediante el sistema de concursos.

Independientemente del peso que unos u otros profesionales (o sus respectivos gremios) hayan impuesto en las oficinas técnicas argentinas, es destacable el vínculo que construyeron con diversas agencias: los Ferrocarriles, Obras Públicas, Obras Sanitarias, YPF, entre otras. En dichas organizaciones se establecieron ámbitos de formación que, en el caso de las ingenierías, fomentaron sus áreas de competencia y la construcción de un corpus teórico de conocimientos. Todo esto fue puesto al servicio de la educación y constituyó así una parte insoslayable de asignaturas que incluían a las instalaciones.

En síntesis, la participación de los profesionales en áreas técnicas del Estado hizo que se refuerce el vínculo con la raíz politécnica de la arquitectura. Asimismo, las asignaturas consideradas dentro de los temas de las instalaciones exacerbaban el conocimiento de las actividades tecnológicas, tal como las define Cravino (2020b): teorías tecnológicas, reglas tecnológicas, leyes descriptivas, máximas tecnológicas y habilidades técnicas. Todas estas consideraciones se desenvuelven bajo el modelo epistemológico-pedagógico denominado teórico-empírico, que posibilitó el vínculo entre ciencia y tecnología. El primer término (ciencia) remite a la concepción y el segundo (tecnología) a su materialización.

Dicha vinculación de las asignaturas técnicas con el saber científico produjo su alejamiento de las asignaturas proyectuales. Este devenir contribuyó a los postulados que anunciaron la fragmentación, que se mantiene hasta la actualidad, entre arte y técnica.

Tercer momento: la edad dorada

Durante la segunda mitad del siglo XX se definió una renovada etapa en la enseñanza de las instalaciones en las escuelas y facultades de arquitectura en la Argentina. Méndez González y Barría Chateau (2016) explican que esta situación, producto de los años previos y coincidente con una mejor organización de los sistemas profesionales, fue caracterizada por la instalación creciente de ámbitos de enseñanza en arquitectura. Dichos ámbitos no dependieron de acciones aisladas –como en la década del 1920– sino de gestos colectivos, animados por aquellas voces que fomentaban una arquitectura con espíritu igualitario y democrático.

En el mismo orden, con la intervención producida en las universidades por parte del primer gobierno de Perón, surgió un proceso contradictorio. Por un lado, los principios intervencionistas significaron para los opositores del modelo la cancelación de la autonomía, la censura y la persecución. Simultáneamente, se inició una etapa de reformas que propiciaron la creación de varias instituciones de formación en arquitectura, la transformación de escuelas en facultades y cambios en los planes y estructuras de enseñanza. Estas actualizaciones curriculares culminaron en la materialización de una notoria autonomía de la disciplina para con las otras artes de la construcción (Méndez Mosquera, 2018).

A partir de 1946, ante la mencionada reorganización universitaria, se crearon las siguientes instituciones educativas: la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UBA (1947), el Instituto de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (1946), la Escuela de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan (1950) y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Córdoba (1954). En consonancia con la idea del progreso imperante, en 1948 comenzaba a funcionar la Facultad de Arquitectura de la UBA, la cual adoptó el modelo pedagógico a las nuevas condiciones caracterizadas por la masividad. Esto, al considerar que la metodología de enseñanza individualizada –que desarrollaba sus prácticas en los talleres por grupos reducidos– contrastaba con la realidad numérica de la estructura universitaria (Aliata et al, 1999).

Por su parte, el trabajo llevado a cabo en la Escuela de Tucumán representó una de las experiencias más notables, ya que sus métodos pedagógicos modernos con particular énfasis en la Bauhaus, contagiaron a otras casas de estudio del país. Sin dudas, se constituyó como un hito en la historia arquitectónica argentina mediante una propuesta educativa que relacionaba a la docencia, la investigación y vinculación al medio, la cual fue materializada por el asesoramiento a instituciones públicas y una enérgica orientación urbanística (Rodríguez, 2020).

Durante el mandato peronista llevado a cabo entre los años 1952 y 1955, y en el contexto del Segundo Plan Quinquenal, surgieron cambios curriculares en las universidades con el propósito de implementar una unidad de acción y doctrina. Sin embargo, estas medidas no perduraron en el tiempo ya que tres años después, y ante la denominada Revolución Libertadora se instituyeron nuevas políticas universitarias (Blanc, 2021). En estas condiciones, en el año 1953 se sancionó un Plan de Estudio Común para todas las escuelas y facultades de arquitectura del país. En sintonía con las propuestas del segundo Plan Quinquenal, impuso que las currículas de enseñanza –además de las

materias específicas que ya estaban establecidas— debían contar con cursos de cultura, filosofía, formación política y conocimiento de la doctrina nacional (Blanc, 2021). El objetivo de esta modificación fue conservar una línea de mando entre conducción de gobierno y universidad en consonancia con la Constitución sancionada en 1949 y la nueva Ley Universitaria N° 14297 (1953) que reemplazó a la Ley N° 13031 (1947). Por consiguiente, los rectores y decanos se elegían directamente por el Poder Ejecutivo Nacional. Del mismo modo que se había nacionalizado la economía, era factible adoptar ese camino para la formación universitaria y, en tal caso, un plan común era la vía que podría posibilitarlo (Blanc, 2021).

Rodríguez (2020) plantea que a partir de 1956 la enseñanza de la arquitectura experimentó un prolífico período denominado Edad de oro interrumpido en 1966 por el cese de la democracia. Se trató de una transformación de la enseñanza hacia una práctica que tomó un mayor compromiso con la realidad, condición que ha sentado la base de múltiples propuestas didácticas que se conservan aún en la actualidad. Algunos ejemplos de estas prácticas fueron: la experiencia del Taller Vertical de Rosario⁸⁴, la legitimación por parte de la UBA sobre el rol de la arquitectura en la sociedad⁸⁵, la creación del Departamento de Arquitectura en la universidad de La Plata⁸⁶ y el compromiso social, cultural y político del plan de estudios de Arquitectura de Resistencia en el año 1959 realizado en el contexto del Taller del Chaco (1958 – 1966)⁸⁷.

En este marco, el debate en el interior de las casas de estudio se profundizó. Por ejemplo, en la Universidad del Litoral, en la Facultad de Arquitectura de Rosario ante la concepción homogeneizadora de la enseñanza se formuló un plan curricular que proponía que los proyectos partieran de la realidad urbana para que los alumnos comprendan las problemáticas específicas del medio (Blanc, 2021). Este posicionamiento sería un instrumento para generar una formación situada, preocupada por la especialización profesional y el rol del arquitecto en un nuevo medio interdisciplinario. Este último, signado por la renovación de las humanidades y los intentos de afianzar un paradigma tecnológico. En adición, es necesario mencionar que, en esta instancia y luego de la Revolución Libertadora, Ferrari Hardoy fue designado como interventor y director de la Escuela de Arquitectura de Rosario.

Por su parte, las asignaturas del área tecnológica también persiguieron el mismo objeti-

84 Inspirado en el modelo de la Facultad de Arquitectura de Montevideo, contaba con una estructura vertical para cinco cursos de arquitectura, de segundo a sexto año. Enfatizó en las prácticas vinculadas principalmente con contextos reales y mediante una transferencia cognitiva de los cursos superiores a los inferiores (Rodríguez, 2020).

85 Caracterizado por la participación y democracia, fue un período reflexivo, con invitaciones disciplinares del exterior, publicaciones y un nuevo plan de estudios que implementó talleres verticales (Rodríguez, 2020).

86 Departamento que dependía de la Facultad de Ingeniería. Su director fue el arquitecto Hilario Zalba, quien procedía de la Escuela de Tucumán y aportó una mirada sobre la arquitectura centrada en su rol social (Rodríguez, 2020).

87 Sus mentores fueron Juan Molina y Vedia, Mario Molina y Vedia y Rodolfo Livingston. Propusieron un método para asumir desde el inicio la totalidad del problema a medida que se progresaba por medio de articulaciones internas. Presentó una fuerte crítica a la docencia academicista, por exponer una relación entre teoría—historia—arquitectura desde una óptica moderna y regional, por la introducción de la teoría de la Gestalt y la fenomenología del espacio (Rodríguez, 2020).

vo del grupo Austral, el cual afirmó que la solución a los problemas modernos solo sería posible mediante una estética que recuperara el valor proyectual de la técnica y no la categorice como un mero instrumento (Liernur, 2008).

Así, desde las instituciones mencionadas, fue posible verificar el rol protagónico en la modalidad taller, en torno al proyecto planeado desde la enseñanza de la arquitectura:

...un posicionamiento socio-cultural que se condice con la participación de las Ciencias Sociales y Humanitarias en la escena educativa general. Hecho que remarca el gradual desplazamiento de las teorías educativas de estímulo-respuesta (con foco en el paradigma conductista) hacia las teorías mediacionales (inicialmente cognitivistas y luego constructivistas). (Rodríguez 2020, p. 143)

Luego del golpe de Estado de 1966, contra el gobierno de Arturo Illia, la enseñanza de la arquitectura desvió su atención: pasó de centrar su interés en la problemática del proyecto hacia la crítica social y el derecho a la ciudad. Tal es el caso del Taller Total, realizado en la Universidad Nacional de Córdoba. Se trató de una propuesta pedagógica que integró todas las áreas disciplinares de la formación bajo la tutela de un solo espacio cognoscitivo. Es decir, un intento de avance hacia la denominada síntesis proyectual que buscaba que profesores y alumnos formasen parte de un proceso integral en el curso que incluía la programación, el análisis, la toma de partido, el desarrollo y la evaluación (Vitas, 2016). De este modo, se otorgaba un rol protagónico al comitente social. Además, dicho proceso presentó dificultades en su puesta en marcha, la certificación y en la conducción e integración de las áreas. Estos cambios metodológicos también afectaron a las materias del área técnica, por una serie de eventos que marcaron su camino. A pesar de estos problemas, el modelo pedagógico del Taller Total marcó una referencia en la enseñanza de la arquitectura.

La asignatura Instalaciones –o su equivalente según el plan de estudios que se considere– perteneciente al área tecnológica, incluyó cierta incertidumbre en cuanto a crítica y reflexión. En este sentido, Cravino (2020b) menciona que la enseñanza quedó reducida a aquellos conceptos racionales, validados y ordenados. Por otro lado, la autora también sostiene que: “esta versión de cientificismo tosco no implicó en estas asignaturas un acercamiento a la investigación, sino por el contrario, un vínculo estrecho con las tradiciones más dogmáticas” (p. 186).

Hacia fines de la década de 1950, los arquitectos ocuparon un nuevo rol que estuvo signado por un Estado desarrollista que impulsó la obra pública. Las innovaciones en su labor no fueron puestas en práctica dentro de las reparticiones estatales, sino desde el asesoramiento a través de estudios independientes, la participación en concursos o desde la actividad docente e investigadora.

Por otro lado, durante el Segundo Plan Quinquenal se ejecutaron medidas que favorecieron la inversión y producción. Algo que no se había puesto en práctica en el Primer Plan, el cual privilegió los programas de justicia social. En materia de obras, el foco estuvo puesto en aquellas vinculadas con los sistemas energéticos y de transporte, es decir, las que requieren conocimientos asociados a las ingenierías (Parera, 2020). En tal sentido, se produjo un fuerte campo de conocimiento vinculado con las disciplinas

y áreas duras o exactas. La creciente tecnificación de la sociedad y el nutrido plan de obras ejecutado con profesionales –técnicos, ingenieros y especialmente arquitectos– en relación directa o indirecta con oficinas del Estado, generaron una prolífica producción de conocimiento experto.

A fines de 1949, y a la par de la renovación de la obra pública, se llevó a cabo la construcción del primer gasoducto troncal de gran escala. Esta red tuvo como propósito conducir el hidrocarburo desde Comodoro Rivadavia a Buenos Aires, lo que permitió la llegada del fluido a numerosos hogares⁸⁸. Esto incentivó una constante sucesión de normativas –que continúan hasta el presente– en materia regulatoria sobre instalaciones de gas. En publicidades de esos años se pueden observar interpelaciones para que los propietarios y profesionales incluyan instalaciones de gas en sus obras (Figura 5.III).



Figura 5.III. Publicidades estatales y de empresas. Fuente: Sznaider Beatriz Elena. (2009)

Por su parte, los plexos normativos producidos por oficinas estatales fueron utilizados como insumos bibliográficos y enseñados en cátedras universitarias de asignaturas relacionadas con las instalaciones. Es importante mencionar que detallaban procedimientos que debían seguirse al pie de la letra, casi al punto de ser concebidas como biblias. Según Cravino (2020b), pueden ser entendidos como máximas técnicas, las cuales se distancian del saber científico –por la sistematización bajo reglas tecnológicas– y de la reflexión sobre el impacto de las tecnologías en el hábitat de los seres humanos.

En el caso de las instalaciones de gas, aguas, desagües y otros fluidos, la enseñanza se centró en su sistematización mediante circunscripciones científicas de la mecánica

88 En realidad, se hace referencia al gas natural, ya que estrictamente el gas existía, pero desde este gasoducto se produjo una ampliación colosal en su distribución, de 300 mil a 15 millones de metros cúbicos del combustible.

que determinan las distintas variables que le son propias. Estas fueron reemplazadas por tabulaciones normativas que, en la mayoría de los casos, se aplicaban careciendo de toda interpretación sobre sus leyes germinales. Incluso, sin discusión o crítica acerca de los sistemas energéticos y los vínculos entre las infraestructuras y el proyecto.

En tal caso, lo que se critica no es la normalización y reglamentación, muy válida y necesaria para llevar adelante proyectos técnicos, sino el criterio de oportunidad con el cual las asignaturas del área tecnológica las establecieron como único parámetro de enseñanza.

En Argentina el modelo sanitarista, continuador del auge del Higienismo, fue vinculado con el sistema de canilla libre (Brunstein, 1989). Este sostuvo que la ejecución de redes e instalaciones de agua y desagües, además de su producción, debían garantizar la inclusión social, con una visión estatal consolidada en el marco de la denominada Ingeniería heroica (Tobías, 2019).

A lo largo del período descrito en líneas anteriores, la empresa OSN instituyó instrumentos tales como: el Boletín de Obras Sanitarias de la Nación⁸⁹ (1937), la Escuela de Aprendices de Obras Sanitarias de la Nación (1947), la Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (1948) y la Escuela de Ingeniería Sanitaria (1957) en convenio con la UBA. Sumados a la producción de conocimiento en oficinas estatales y la creación de un sinnúmero de marcos normativos⁹⁰ (fig. 6.III y 7.III), permearon el interior de los programas de las cátedras vinculadas con las instalaciones y se instituyeron como únicos saberes técnicos indispensables para la correcta ejecución del proyecto y la obra. Al respecto, Lemme (1973), en su canónico texto *Instalaciones Sanitarias Aplicadas a los Edificios*, sostenía en su prólogo que el arte y la técnica siguieron su curso, incorporando nuevos parámetros al ámbito de la arquitectura dentro de pautas normativas fundamentales para el arte de construir.

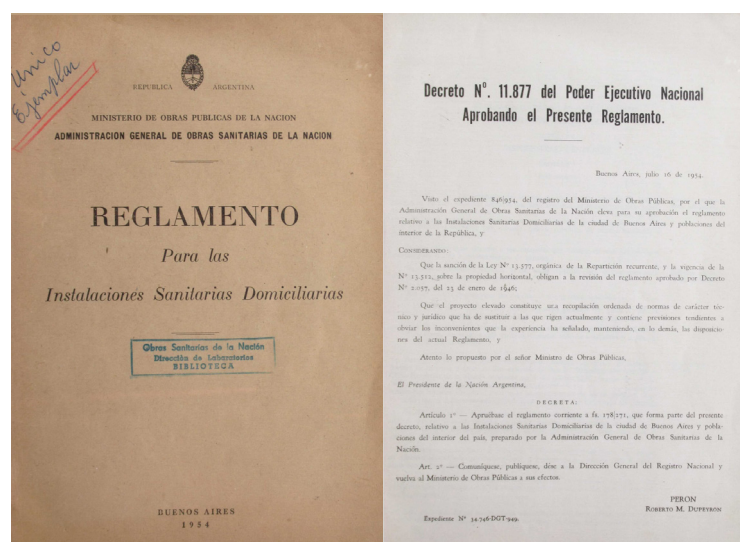


Figura 6.III. Reglamento para las Instalaciones Sanitarias Domiciliarias. Decreto 11877 del año 1954.

Fuente: Archivo de OSN.

89 Considerado como el ámbito de formación y divulgación del Modelo Sanitarista en Argentina.

90 Como el del Dcto. 11877/54 reglamentario para las Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

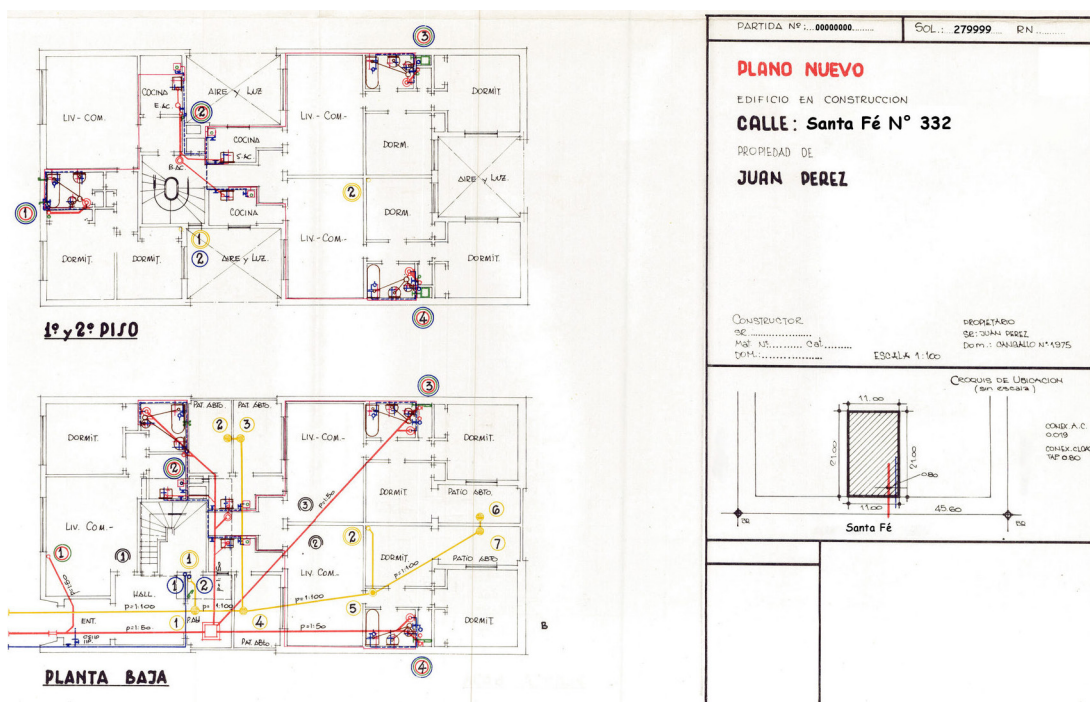


Figura 7.III. Modelo de un plano de Instalaciones Sanitarias y su carátula, incorporada en el Reglamento para las Instalaciones Sanitarias Domiciliarias. Decreto 11877 del año 1954. Fuente: Archivo de OSN.

Al consolidarse el modelo sanitarista se desarrolló un nuevo campo del saber: la ingeniería sanitaria. De este modo, las Instalaciones –como asignatura tecnológica– pasaron a constituir un subgrupo sustentado en el saber científico. En consiguiente, respondieron al modelo de enseñanza teórico-empírico (Cravino, 2020b) en el cual se priorizó la racionalidad de los estudiantes, entendida como un elemento que incorpora saberes que luego serán aplicados en las prácticas.

Cuarto momento: una renovada oportunidad entre la continuidad y la ruptura

En la década de 1970 se produjo una nueva interrupción en el orden democrático de la Argentina con la consecuente afectación de toda la estructura universitaria. Una vez recuperada la democracia, en 1983, se retomaron paulatinamente las discusiones vinculadas al diseño curricular, los contenidos, planes de estudio, políticas universitarias, extensión e investigación. Para ilustrar lo expuesto, puede mencionarse que entre 1985 y las décadas posteriores, la promoción de los ámbitos destinados a la enseñanza de la arquitectura dio lugar a la inauguración de nuevas facultades. Tres de ellas integran la universidad pública –Universidad Nacional del Litoral, Universidad Nacional de la Rioja y Universidad Nacional de Cuyo⁹¹ – y otras tantas el ámbito de la educación privada. Además, debe destacarse la aprobación de la Ley de Educación Superior, en el año 1995, junto con la creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). De acuerdo a lo planteado por Rodríguez (2020) esas medidas promovieron el desarrollo de carreras de grado y posgrados.

Por otro lado, el Programa Nacional de Incentivos y la financiación de proyectos de investigación y transferencia, constituyeron el marco actual de las universidades públicas nacionales. Conforme con Tonelli (2007) de este modo se pudo sobrepasar la crisis epistemológica de la disciplina producida por el ascenso de la complejidad, la globalización y la masividad. También se promovió la apertura hacia otros campos. Por ejemplo, se consolidaron áreas de especialización dentro de las ciencias del hábitat, un tema de interés para la presente investigación. Desde el subconjunto de asignaturas tecnológicas –donde se ubican las instalaciones– se analizó la problemática ambiental, la sustentabilidad, la seguridad e higiene y la eficiencia energética.

Los cambios se presentaron como un desafío al momento de adaptar la antigua disciplina de la Arquitectura a una nueva generación, notoriamente condicionada por el proceso de globalización. Según Aliata et. al (1999) dicho campo del saber siempre estuvo atravesado por la complejidad y por la constante incorporación de incumbencias y especialidades. En otras palabras, una oscilación permanente entre rupturas y continuidades. Para no quedar rezagado ante el avance de la tecnología, se buscó incorporar nuevas competencias técnicas pero con la intención de no alejarse de su espíritu estético característico. En el área de las instalaciones los diferentes planes de estudios de las principales casas de estudio continuaban con los contenidos de períodos anteriores. Los intentos de incluir novedades se daban a partir de ejes temáticos específicos o de una selección que diera cuenta de cuánto y cómo se atiende a las nuevas realidades.

Los programas de estudio de mediados de siglo XX incluían en las asignaturas Construcciones o Construcciones Complementarias los siguientes contenidos: instalaciones de agua, desagües (cloacales y pluviales), incendios, calefacción, incineradores, venti-

91 En 1985 surgió la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral (en la ciudad de Santa Fe), como resultado de las demandas estudiantiles en pos de un espacio académico plural. Posteriormente, en 1999, se creó la Escuela de Arquitectura, de la Universidad Nacional de La Rioja. En 2011, producto de las demandas regionales de la Universidad Nacional de Cuyo, se creó en la ciudad de Mendoza la Carrera de Arquitectura, dentro de la Facultad de Ingeniería.

laciones, alumbrado, electricidad, fuerza motriz, sistemas electromecánicos, transporte vertical, acústica y luminotecnia. Incluso el currículum, unificado en 1954 para todo el país, consideraba los mismos tópicos en dos niveles de Construcciones e Instalaciones Complementarias. Un primer curso comprendía los preceptos de la física aplicada enfatizando en las instalaciones eléctricas, electromecánicas, luminotécnicas y acústicas. El segundo, profundizaba en la enseñanza del saneamiento, la higiene urbana, instalaciones de gas y termomecánicas (Cravino 2020b).

Como puede evidenciarse, son temas que aún siguen vigentes en los diseños pedagógicos instituidos por los contenidos curriculares básicos para la Carrera de Arquitectura. Se hace referencia a los emitidos por la RM N° 498/06 MECyT y su modificatoria, la RM 2501/23 ME. Asimismo, siguen activas algunas normativas que se vinculan directamente con las instalaciones como es el caso del decreto N° 351/79, reglamentario de la Ley N° 19.587/72. Se trata de un insumo invariante en gran parte de los reglamentos y códigos de edificaciones de las distintas administraciones locales del país. Un plexo que, sin contemplar los avances tecnológicos producidos en las últimas décadas, continúa aplicándose bajo las prescripciones reglamentadas hace casi 50 años (Benedeti 2020).

También se puede considerar el reglamento de Instalaciones de gas de 1982 que mantiene su validez por medio de la Norma Argentina de Gas (NAG 200)⁹². En el mismo orden, aparece el Reglamento de Instalaciones Sanitarias Internas, emitido por la Empresa –ya disuelta– OSN. Este sigue poniéndose en práctica por requerimientos de las empresas privadas y estatales encargadas de los servicios sanitarios o por indicación de las administraciones municipales y comunales.

En síntesis, estos documentos se han constituido como un material bibliográfico indiscutido por diversas cátedras en la carrera de arquitectura en el país, dejando en evidencia la falta de nuevos estándares acordes a la época.

En contraste, los mejores ejemplos de ruptura con los modelos validados por la tradición son identificables en el diseño curricular de las instalaciones. Si bien carece de impacto, esto ocurre con los contenidos que incorporan nuevas tecnologías vinculadas al proyecto y al ambiente. Así también, la ruptura se estableció en aquello que respecta a las instalaciones sanitarias, concepto que fue resignificado por la noción de ciclo hidrosocial⁹³. Esto último, con el fin de tomar distancia del tradicional ciclo hidrológico –reducido a los procesos naturales del agua como: precipitación, infiltración, escurrimiento, evacuación y tratamiento– para finalmente destacar la importancia social que tiene el dominio del recurso como proceso hidrológico (Tobias 2019).

Por otra parte, Waisman (1989) sostiene que la serie de conferencias tituladas *El control ambiental en la arquitectura moderna* dictadas por Banham en 1968 fueron de gran aporte para renovar el enfoque en la enseñanza de la arquitectura en Argentina. No obstante, las asignaturas de Historia y de Proyecto hicieron mayor eco que las del área de tecnología. Un dato no menor es que unos años antes, en 1961, en el VI Congreso

92 Emitida por el Ente Nacional de Regulación del Gas, creado como organismo autárquico en el año 1992 en reemplazo de la anterior Gas del Estado

93 En este sentido, el ciclo hidrosocial enfatiza sobre la imposibilidad manifiesta de abstraer el recurso agua de todo contexto social, económico, político y cultural, debido a que es este quien otorga real sentido.

de la Unión Internacional de Arquitectura, el tema central fue el vínculo entre la arquitectura y la tecnología. Sin embargo, en 1973 mientras Banham alentaba las virtudes de la tecnología –incluyendo el elevado consumo energético (Fernández-Galiano Ruiz, 2015)– estaba aconteciendo la crisis del petróleo. Se trató de un hecho bisagra que dividió a quienes apoyaban al desarrollismo tecnológico –postura que defendía el máximo aprovechamiento de los avances científicos– y quienes impulsaban un encuadre relacionado con el diseño ambiental.

Luego de que la ONU publicara la Declaración de protección del medio ambiente en 1972 y de que transcurriera la mencionada crisis del petróleo, el radicalismo vanguardista de Banham pasó a ser percibido como un anacronismo irreflexivo (Parera, 2017). No obstante, trabajos como el suyo, los del Team X, los Smithson & Smithson (1979) e incluso algunos mas actuales como los de Ábalos y Herreros (2000) o Ábalos (2010), pueden encontrarse hoy en día como material bibliográfico en el análisis de contenidos curriculares de diversas cátedras de Instalaciones y/o sus denominaciones equivalentes.

En otro orden de ideas, a fines de los 1990 comenzaron a utilizarse sistemas CAD en la representación de proyectos de instalaciones y, con el transcurrir de la primera década del nuevo siglo, la tendencia fue incorporar varios sistemas y programas digitales. Pizoni (2020) afirma que la enseñanza del proyecto es entendida como una tecnología en la cual, desde hace varias décadas, se ha ido incorporando lo digital en su proceso. Si bien en los últimos años la realidad indica que los alumnos utilizan sistemas digitales de representación, con un incremento evidente en los sistemas BIM, incluso softwares específicos para instalaciones, no es posible verificar en los diseños curriculares –salvo escasas excepciones– su incorporación como herramienta didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con Sarquis (2007) en este último período se estableció la mayor reflexión –y definición– sobre la denominada Investigación Proyectual. En otros términos, se puso en crisis la cuestión de si la investigación y la formación en arquitectura deben responder al mismo campo epistemológico de las demás ciencias. Varios autores (Doberti, 2008; Romano, 2015, 2020; Fernández, 2013 y del Valle Ledesma, 2005) concluyen que no. Esto luego de haberse estudiado el proceso proyectual en su dimensión didáctica particularmente en las materias de diseño e incluso desde una epistemología propia del diseño (Ynoub, 2019).

En síntesis, se destaca la modalidad pedagógica de enseñanza y aprendizaje mediante el proyecto. Rodríguez y Fiscarelli (2022) afirman que implica una propuesta que opera bajo una lógica diferente y complementaria a la ciencia positiva. Sin embargo, cabe preguntarse: ¿esta situación se reconoce de manera clara en otras asignaturas que conforman el programa curricular de las carreras de Arquitectura, como las materias tecnológicas (entre ellas, las instalaciones)? Y, en tal caso, ¿su enseñanza debe responder a la dimensión de la ciencia o a la del diseño?

Tal como puede advertirse, este apartado se centró en las continuidades y rupturas que oscilan entre arte y técnica. Al respecto, se sostienen que esto refleja un profundo debate en la disciplina, la cual se ha concentrado en la relación de la arquitectura con la tecnología.

Capítulo IV

Análisis de casos

La caracterización mas general que se puede hacer del producto de una investigación científica, es que se trata de un conocimiento que resulta de una combinación entre componentes teóricos y componentes empíricos.

Samaja J., 2004, p. 35

Introducción

El presente capítulo responde al objetivo particular que establece reconocer la articulación entre diseño y tecnología, proyecto e instalaciones, mediante el estudio de casos. Como se mencionó, estos son la entidad básica mediante la cual se accederá a la unidad de análisis y responden a la observación de tres cátedras de instalaciones de tres facultades de arquitectura: taller vertical de Instalaciones - FADU-UNL, cátedra de Instalaciones - FAUD-UNC y taller vertical de Instalaciones - FAU-UNLP.

Se toman como punto de partida para el análisis tres aspectos: a) contextuales, en relación a los diferentes momentos plausibles de observación; b) centrales, identificados con una estructura de observación en la didáctica propia de cada caso y c) aspectos componentes, vinculados con la relación entre las distintas dimensiones de observación. Estas últimas responden a la participación del conocimiento disciplinar específico (que aporta a la transposición de contenidos y formas), el favorecimiento de las habilidades de integración (que aporta a los procesos y estrategias de apropiación), la estimulación en recursos de comunicación (que aporta a las interacciones, actitudes y valores) y la observación de destrezas pedagógicas-docentes (que aporta a la formación en competencias proyectuales).

A continuación, se desarrolla cada caso específico y al final del capítulo se exponen algunas reflexiones que se retoman en la parte propositiva de la tesis.

Caso 1

Taller vertical de instalaciones - FADU-UNL

Presentación etnográfica de la cátedra

El taller vertical de instalaciones cuenta con una planificación⁹⁴ basada en niveles de complejidad cuyos objetivos generales son:

- Conceptualizar la importancia de las diferentes instalaciones en las condiciones de confort del hábitat.
- Referenciar la aplicación de servicios básicos al momento en que se encuentre el proceso de diseño.
- Desarrollar el conocimiento, las habilidades y destrezas para el diseño de las instalaciones en edificios.

De acuerdo con la planificación de cátedra, todos los contenidos son abordados por un sistema en complejidad creciente (gradualidad). El primer curso, instalaciones I, se expresa como de baja complejidad y las instalaciones básicas y necesarias para tener una mínima calidad de vida. El segundo: Instalaciones II, la mediana complejidad, que adiciona los avances sobre las complejidades de las instalaciones básicas con criterios de eficiencia energética y sustentabilidad ambiental. En tanto el último curso, Instalaciones III, aborda la alta complejidad desde el confort en los espacios arquitectónicos.

Independientemente de los contenidos básicos y elementales es relevante la importancia que asigna la cátedra a las cuestiones tecnológicas como domótica e inmótica, al tiempo que prevalecen criterios ambientales de eficiencia y confort.

El equipo está compuesto por su profesor titular, un profesor adjunto, seis jefes de trabajos prácticos (JTP). Complementan el grupo pasantes y becarios que rotan y transitan en los diferentes niveles cada año.

Tal como lo explicita la planificación de la asignatura, para poder abordar el taller en el tiempo estipulado, se implementan metodologías didácticas que se dividen en tres grupos: unidades temáticas que se desarrollan a partir de clases teóricas y prácticas (por medio de trabajos), temas con explicaciones complementarias (por medio de la bibliografía, cuadernillos de cátedra y Aula Virtual) y temas que el alumno deberá comprender por sí mismo en un proceso autogestionario. Se propone para su realización un cronograma de actividades que incluye además de la grilla, un suplemento horario para consultas.

El taller vertical cuenta con un espacio virtual⁹⁵ bajo el soporte de FADU y con plataforma *moodle* –Ambiente Virtual– donde cada nivel organiza su bibliografía, actividades,

94 La planificación y propuesta académica de Instalaciones I, II y III (2024), se encuentra sintetizada en los anexos de la presente investigación.

95 La cátedra brinda acceso al tesista. De modo tal que la información surge de la fuente y se complementa con la entrevista realizada al profesor titular.

foros, consultas y apartados que complementan y apoyan el dictado presencial.

Se prevé para el desarrollo de la materia una estrategia de presencialidad alternada, en la cual los encuentros en el aula-taller se piensan para que los estudiantes puedan adquirir habilidades proyectuales mediante actividades prácticas y por medio de la tecnología de la comunicación con encuentros virtuales, sincrónicos y asincrónicos, potencien dichas prácticas. El apoyo que representa el ambiente virtual con actividades como la presentación de algunos teóricos, la posibilidad de corrección de trabajos prácticos o las actividades de repaso de contenidos (ARC), que la cátedra realiza mediante cuestionarios o ejercicios, están pensadas para que no superen el 30% de la totalidad de encuentros. De este modo, se conserva la modalidad híbrida con foco en la presencialidad.

Esta serie de actividades, pensadas para la incorporación de contenidos y habilidades, se valora por medio de un sistema de créditos, los cuales se acumulan a lo largo de la cursada de acuerdo a una escala establecida desde el inicio y comunicada por medio de un contrato pedagógico explícito. Esta escala de créditos contempla grados de dificultad, tiempos de realización y competencias procuradas, con un sistema acumulativo. El estudiante debe lograr una determinada cantidad tanto para regularizar como para promover. Al respecto, se brindan dos posibilidades para promover la asignatura. Por un lado, regularizar que implica realizar prácticos y pruebas para luego estar habilitado a rendir un examen final y así aprobar la materia. Por otro lado, la promoción directa que permite al estudiante, a través de un proceso específico y riguroso, superar la asignatura sin examen final.

La propuesta pedagógica incorpora dos tipos de actividades prácticas a desarrollar durante la cursada. La primera consistente en un trabajo práctico integrador (TPI) de carácter obligatorio y grupal, con transito durante todo el transcurso lectivo y estructurante de todos los contenidos. En tanto la segunda, plantea una serie de ejercitaciones denominadas actividades prácticas sincrónicas y presenciales (APS) donde se avanza durante una clase en un aspecto puntual del TPI. Estas APS no son de carácter obligatorio pero sí gravitan en la valoración de créditos, ya que según la propuesta pedagógica, aportan importantes conocimientos y habilidades proyectuales.

La cátedra no se destaca por realizar tareas de investigación y extensión. En tal sentido, en la figura de su titular sí se observa una extensa trayectoria en el campo: es Magister por la Universidad Politécnica de Madrid, miembro de LATMAT-FADU-UNL y desde su rol de Profesor Titular Ordinario posee numerosas líneas de investigación, formación de recursos humanos tanto en becarios como en pasantes, extensión por medio de servicios altamente especializados a terceros (SAT) y educativos (SET), publicaciones y asistencias a congresos, entre otras. Pero esta característica se visualiza en él y no así en el resto de su equipo, el cual posee particularidades esencialmente vinculadas con el ejercicio profesional.

Observación de la clase-taller

Tal como se describiera en el apartado de metodología, de acuerdo con fines pragmáticos y posibles de realización, se realiza un recorte en la elección de clases teóricas y prácticas a través de un criterio de selección por oportunidad, interés o muestra. A continuación, se describe e interpreta la observación de una clase del taller correspondiente a instalaciones II.

Se analiza una actividad realizada el día martes 16 de abril de 2024 sobre el tema: instalaciones pluviales que consistió en una clase teórica seguida de una práctica. La modalidad pedagógica utilizada por el Taller fue la de una exposición dialogada por el titular y un JTP para la teórica y grupos de comisión, para las prácticas.

La instancia de exposición oral se dividió en dos partes: la primera a cargo del titular y la segunda, por uno de los jefes de trabajo práctico. Posteriormente, los grupos de trabajo se organizan en cinco comisiones, cada una a cargo de un JTP.

Descripción e interpretación del caso

La clase del profesor titular.

La clase de Instalaciones II, se inició a las 8.00 horas en el aula denominada taller 7 del cuarto piso de la FADU-UNL. El espacio cuenta con una capacidad de aproximadamente 120 alumnos, con unas dimensiones de 14 metros de ancho por 12 metros de largo. Existen dos columnas en el medio del aula-taller que en parte obstaculizan o impiden una correcta visión desde todos los puntos. Los bancos son tableros de trabajo, el proyector y el pizarrón se encuentran levemente desplazados sobre un lateral. La iluminación y ventilación se realizan por amplios ventanales corridos en dos de sus cardinales y cuentan con la posibilidad de oscurecimiento mediante cortinas. La luz artificial es un complemento que posibilita la creación de un ambiente óptimo que se adecúa a diferentes variantes y situaciones.

Unos minutos antes de iniciar la exposición puede verse una proyección con la siguiente leyenda: “En breve se dará comienzo a la clase”. Mientras tanto, el docente espera que los estudiantes ingresen y se acomoden. Según la dimensión de observación destrezas pedagógicas-docentes y la variable planificación de la clase, se identifican momentos diferenciados (Santa Cruz y Martínez, 2017) entre el inicio y el desarrollo de la clase. En este caso, la proyección cumple una función clave ya que anticipa el comienzo y prepara a los estudiantes para lo que sigue.

Una vez que el equipo de cátedra está completo, algunos profesores se ubican sobre un tablero lateral próximo al pizarrón y otros lo hacen sobre la zona posterior adyacente a la puerta de ingreso.

A las 8:07 horas el académico, se pone de pie y se ubica al frente, aún persiste un intenso murmullo de fondo. Mira el reloj y comenta: “en honor a la puntualidad y por respecto a los presentes vamos a dar comienzo al teórico de pluviales, ya esperamos casi 7 minutos a los remolones”. Aclara que luego de la clase teórica se realizará la práctica con una dinámica ya conocida por el grupo.

En este punto resulta pertinente reparar en el rol del docente. En primer término, puede advertirse que, para dar forma a la constitución de las normas con las que se rigen las clases, parte de un liderazgo democrático. Por otra parte, se observa una favorable recepción de los estudiantes, lo cual acompaña y potencia la dinámica planteada.

La organización de la clase se ajusta a su propósito: trabajar en grupos grandes para la parte teórica y en grupos pequeños para la práctica. La disposición del espacio favorece la interacción entre el docente y los estudiantes. Sin embargo, al evaluar si el espacio temporal y el tipo de actividad son adecuados para el óptimo desarrollo, se concluye que no, ya que se observan desajustes que no favorecen una adecuada interacción.

El profesor comienza la clase detallando que se abordarán los conceptos relacionados con las soluciones para el manejo del agua de lluvia en entornos construidos. Estos son clasificados por la cátedra como soluciones de primera, segunda y tercera generación. En esta parte, el conocimiento disciplinar específico cobra protagonismo, dado que se recuperan los saberes previos mientras se desarrolla una clasificación propia. Se espe-

cifica que las dos primeras soluciones serán dadas por él, mientras que la última será desarrollada por un JTP que es presentado como un especialista en soluciones basadas en la naturaleza. En este sentido, revela algunas de las alternativas más novedosas a nivel mundial y ofrece orientaciones sobre la dirección actual de la disciplina, tras haber recorrido un camino complejo para abordar el tema hídrico en entornos urbanos. En este punto, se identifica una variable asociada con la participación del conocimiento disciplinar específico, evidenciada por un indicador de formación del equipo docente, en donde uno de sus miembros destaca por encima de los demás.

Después, el expositor sigue el curso de la exposición acompañado por una proyección de Power Point titulada “Soluciones de primera generación”. Aclara que este tema ya fue abordado en la materia Instalaciones 1 y que está relacionado con la instalación tradicional de tuberías y accesorios para desagües pluviales. Recurre a la historia reciente de la ciudad de Santa Fe y relata que hace unos 100 o 150 años existían menos construcciones e impermeabilización del suelo y, por consiguiente, más superficies absorbentes. Para ilustrar, muestra dos fotografías de la Escuela Industrial Superior⁹⁶ (una en sus inicios y otra actual) con el fin de comparar el nivel de saturación y densidad construida. Seguidamente, explica que en ese entonces gran parte del agua caída era absorbida, otro tanto se escurría por pendientes y el resto desaparecía en un par de días sin mayores problemas. Sin embargo, a medida que las ciudades fueron creciendo y consolidándose, incrementaron las superficies impermeables (pavimentos, veredas y edificios). Por este motivo se generó la necesidad de que lo que creció también la necesidad de que el agua de lluvia sea reubicada. Entonces esboza una pregunta que no espera respuesta: “¿Qué hago con eso?”.

Cabe aclarar que este tema en particular requiere que los estudiantes puedan desarrollar representaciones (abstracciones) alimentando la capacidad de pensar en imágenes que, a partir de su percepción y posterior recreación, se pueden representar mentalmente, algo que Gardner (2015) define como inteligencia espacial. En relación con la teoría, Morin (1994) define que lo complejo es aquello que no puede condensarse en una idea simple y se presenta bajo los rasgos inquietantes de lo enredado, en tal circunstancia, el caso esgrime un mensaje que demanda una interpretación compleja. Por ello, a los fines de abogar la estimulación en recursos de comunicación, se torna sustancial que los contenidos y criterios sean presentados con la mayor claridad posible.

El docente continúa exponiendo y, mediante ejemplos, delinea una identificación de situaciones y problemas que relacionan las instalaciones con el espacio, la función y la tecnología. De este modo, deja en evidencia que el diseño –proyecto– y la técnica –instalaciones– son contenidos que deben abordarse en conjunto.

De manera inmediata el titular de cátedra comienza a explicar que inicialmente hicieron instalaciones para canalizar el agua, llevarla a través de un conjunto de tuberías para desplazarla y conducirla a un lugar determinado. Particularmente, en la ciudad de

⁹⁶ La Escuela Industrial Superior dependiente de la UNL y anexa a la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) es una institución educativa pre-universitaria, y precursora de la educación técnica en Argentina. Se ubica en la ciudad de Santa Fe y sus orígenes se remontan al último cuarto del siglo XIX, entre los años 1885 a 1916. Su actual edificio se construyó en 1905.

Santa Fe los desagües están dirigidos al río. Luego afirma que los elementos que ya se han visto incluyen el sistema de captación, las rejillas, los embudos, las bocas de desagüe, los caños, así como un sistema tecnológico y reglamentario, el cual explicó cómo diseñarlo y calcularlo.

En este sentido, se puede advertir que el docente realiza una síntesis conceptual de los contenidos al mismo tiempo que explica cómo se adaptan para ser enseñados, según lo que Fandiño (2009) llama transferencia. Esto ayuda a estimular la inteligencia práctica (Sternberg, 1997; Rodríguez, 2020) que es la habilidad de convertir teorías abstractas en algo que se pueda aplicar de manera concreta.

Al continuar con la clase, el docente muestra un boceto de la instalación pluvial de una vivienda de baja complejidad –vista en la asignatura correlativa anterior– y vuelve a lanzar una pregunta: “¿Qué agregamos en la complejidad actual?” Una vez más se contesta a sí mismo y menciona que cuando se cambia la escala de un edificio surgen nuevos aspectos a resolver. Para mencionar algunos: el espacio que hay que dejar para pasar instalaciones, las interferencias con otras instalaciones, el propósito de cada instalación, el confort que se busca y otras variables. Si no se las tiene en cuenta desde el inicio, el proyecto no se va a poder ejecutar.

En la observación, al contemplar el indicador las instalaciones en relación con el espacio, función y tecnología, se encuentra que es posible cotejar una incidencia directa entre el vínculo diseño y tecnología. No obstante, se trata de una clase teórica y la pregunta que emerge en el análisis es si existe transposición didáctica. Para ello se recuperan los aportes de (Litwin, 2016) quien sostenía que, si una explicación es buena por añadidura ¿se comprende? En tal caso, para encontrar alguna respuesta es preciso observar las prácticas y, recién ahí, producir inferencias.

A continuación, el docente indica una serie de placas que va pasando rápidamente. En ellas se observan imágenes de un proyecto de un edificio, su sistema de captaciones, la parte de la terraza, las diferentes bajadas y los distintos niveles de piso. Respecto a esto, hace la aclaración de que, en la complejidad media y alta, la representación no difiere de la de baja complejidad aunque empiezan a surgir algunas consideraciones especiales. Por lo tanto, se apela a la comprensión en donde las referencias teóricas se visibilizan a través de referencias contextuales adaptadas al abordaje temático.

A modo de ejemplificar, se detiene y pide a sus alumnos que miren una canaleta que está sobre un muro medianero, del lado opuesto al del edificio en cuestión. Con esto quiere recalcar que la misma se encuentra del lado del vecino y que, aunque su ubicación pueda resultar un poco extraña, se trata de lo que suele denominarse solución de segunda generación. Antes de continuar, expresa que se trata de un tema que más adelante abordarán. En relación con lo descrito anteriormente deben hacerse algunas aclaraciones. Conforme las ciudades crecen van surgiendo nuevos conflictos que requieren solución. Por ejemplo, a la par de la construcción de edificios de gran altura se van creando extensas medianeras receptoras de una significativa cantidad de agua que indefectiblemente termina afectando a los vecinos. Entonces, el legislador se ve obligado a normalizar soluciones técnicas a los fines de evitar afecciones y es ahí donde aparecen las soluciones de segunda generación. Tal es el caso de la Ordenanza N°11959

de Regulación Pluvial de la ciudad de Santa Fe.

Ahora bien, las referencias teóricas que el profesor utiliza en el desarrollo de la clase, están cuantificadas por datos que surgen, entre otras cosas, de indicadores relacionados con las fuentes. Un ejemplo de esto son las menciones a reglamentos y normativas que cobran mayor relevancia que las citas de autores.

Se retoma la explicación sobre la clase, el titular muestra proyectos y planimetrías donde se indican albañales, conductuales, tanques y dispositivos reguladores que retienen el agua de lluvia en los momentos de mayor intensidad. Aquí puede observarse que, mediante la presentación de casos concretos, se busca potenciar las competencias proyectuales y habilidades técnicas de los futuros arquitectos. Además, sus explicaciones hacen referencia a las consideraciones relacionadas con el confort y el ambiente. La representación, que se incrementa desde el nivel de una generación a otra, aporta al saber hacer, a la inteligencia creativa, ya que los recursos de diseño y la aplicación de procedimientos circunscriben competencias proyectuales.

Algunos minutos más tarde, el disertante comienza a dar detalles de lo que denomina soluciones de segunda generación que dan respuestas a tres problemas: el cambio climático, la impermeabilización y la topografía. Seguidamente, menciona algunas de las oportunidades que surgen como consecuencia de estos desafíos. Una vez más, se refuerzan las habilidades de integración y se hace hincapié en la importancia de las consideraciones ambientales.

El docente continúa y describe al cambio climático como un inconveniente bastante importante dado que el incremento de temperaturas implica mayor energía dentro del ambiente y también el desarrollo de tormentas más intensas. Aclara que habrá grandes períodos de sequía que continuarán con etapas muy lluviosas acompañadas de fuertes tormentas y temperaturas cada vez más elevadas.

En este sentido, se observa que tanto la cátedra como el profesor en cuestión apelan a una postura particular por parte de los estudiantes: el posicionamiento *saber ser*. Esto complementa las actividades docentes que se vinculan con las competencias, integradas por conocimientos *saber* y habilidades *saber hacer* (Rodríguez, Fiscarelli y Martini, 2023). En resumen, se destaca el rol del *sujeto proyectista* y las *éticas deontológicas*.

Acto seguido, el docente profundiza el tema e introduce la normativa utilizada para el diseño y cálculo de instalaciones de desagües en Argentina, el reglamento de OSN (Resolución N° 61957, 1978). Un plexo con medio siglo desde su última actualización que continúa en uso tanto en universidades como en la bibliografía específica y en los manuales técnicos de fabricantes de materiales para la conducción de agua. En este se define como parámetro de diseño 60mm/h de intensidad de lluvia para todo el territorio nacional. En tal caso, el titular señala lo desacertado de una norma que define la misma variable para un territorio tan extenso y diverso.

Inmediatamente, el docente detalla un trabajo de investigación llevado adelante por la Facultad de Ingeniería en Ciencias Hídricas (FICH–UNL), donde se ha estudiado la intensidad de lluvia, frecuencia y duración de tormentas. Muestra en la proyección una curva IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia) para la región litoral de Santa Fe, dete-

niéndose en la explicación de las abscisas de tiempo y las ordenadas de agua caída.

En este pasaje, se evidencia un gran dominio de la información actualizada, en cuanto referencias teóricas que fortalecen el desarrollo del conocimiento disciplinar específico. Al respecto, y recuperando los modelos de abordaje propuestos por Cravino (2015, 2020b), se puede reconocer una adhesión a la forma teórica-teórica, que introduce al estudiante desde una didáctica basada en la lógica. Es decir, enseñando a pensar desde la concepción matemática, pero con un nivel de abstracción que no impide la trascendencia al modelo teórico-empírico.

A continuación, acompaña su discurso con la muestra de unas curvas que estudian tormentas de referencia que indican picos de 135mm/h, 175mm/h e incluso 205mm/h. Al respecto sentencia: “Si nosotros tenemos un dimensionamiento de 60 mm/h, estamos en un problema”. En vínculo con lo antes mencionado, aclara enérgicamente que la cátedra ya adoptó nuevas tablas de diseño que están disponibles en la bibliografía. Esto no quita o anula el reglamento de OSN, solo se debe actualizar el parámetro de diseño. Una vez más, se presenta la información actualizada y las referencias contextuales. Vuelve a señalar con un puntero una de las curvas de un gráfico y, según su explicación, la lluvia aumentará y alcanzará un nivel alto en un período de tiempo relativamente corto y luego comenzará a disminuir. En adición, aclara que al hacer uso de las soluciones de segunda generación dentro de las instalaciones pluviales se pretende aplanar ese pico. Luego explica que la cantidad de agua no se puede modificar, lo que sí se puede hacer es retenerla dentro del edificio para liberarla dosificadamente de manera que no colapse el sistema hídrico urbano. A esto agrega que el mismo criterio se puede aplicar en la ciudad por medio de retardadores urbanos.

“¿Por qué se hace todo esto?” –pregunta el profesor titular– y responde de forma inmediata que esto se debe a que la red pluvial tiene una capacidad que ya ha sido superada. Mira a sus alumnos y sentencia: “Ustedes me dirán: ¿Por qué no hacemos instalaciones nuevas de pluviales más grandes? Solo imagínense los costos extremadamente elevados, lo monumental de modificar el sistema de desagües de una ciudad fundada hace 500 años y de medio millón de habitantes”. Como puede observarse, no existe un tiempo prudencial de espera para que los estudiantes puedan responder a las preguntas, lo cual indicaría una apertura de tareas y control desde una lógica basada en un diseño estructurado. En otras palabras, intenta permanentemente abrir el diálogo pero al mismo tiempo lo regula a tal punto que no da lugar más que a una auto-respuesta.

La exposición teórica continúa con el segundo problema, relacionado con la pérdida de espacios absorbentes a causa de la impermeabilización del suelo. Como en el punto anterior, lleva a cabo la presentación acompañada de imágenes, señalando dos fotografías de un barrio residencial de Santa Fe (Candioti Sur): una satelital y otra de una calle luego de una tormenta promedio. Sobre el primer ejemplo –donde puede observarse lo construido– menciona que las veredas, las calles y el escaso verde no difieren en nada de cualquier otro barrio o manzana de la ciudad. En cuanto al segundo ejemplo, que está relacionado con el primero en términos de situación, explica que la impermeabilización del suelo produce una escasa absorción con la consecuente acumulación de agua y posterior inundación de calles.

El titular de la cátedra continúa, expresa que los problemas asignados a la topografía cobran particular denotación en Santa Fe que es extremadamente plana y tiene consecuencias directas en el desarrollo de pendientes que favorecen el escurrimiento. Para ilustrar, muestra planimetrías con escasa pendiente, e incluso contrapendientes, basadas en planificaciones sobre sectores urbanos. En este punto, se puede inferir que se favorecen las habilidades de integración ya que las referencias contextuales (relacionadas con descomposición de partes conceptuales) facilitan el análisis y la síntesis así como el desarrollo de competencias proyectuales.

Por otra parte, el docente presenta a sus alumnos ciertos crecimientos urbanos que poseen complejidades hídricas y de niveles. Afirma que no solo en nuestra planicie están estos problemas, en zonas montañosas y elevadas también se producen deslaves y afectaciones hídricas severas. Para ejemplificar, muestra una imagen de Río de Janeiro y explicita el inconveniente. Como se mencionó anteriormente, el indicador de referencias contextuales también es relevante en la variable reflexión en el aula de esa segunda dimensión de análisis.

Luego, en la clase se exponen una serie de planos e imágenes y el docente comenta que si un edificio está más alto que la calle, la solución al desagüe pluvial es sencilla: se resuelve por gravedad la evacuación. Ahora bien, –vuelve a realizar una pregunta–: “¿Qué pasa si el edificio está más bajo que la pendiente?”. Este problema puede tener dos motivos: que el terreno sea así topográficamente o que la edificación (o proyecto) tenga un subsuelo o un semi-subsuelo.

Una vez más, se infiere que el docente procura en la enseñanza por medio de proyectos y problemas un aprendizaje que adicione sobre el saber y el saber hacer. El titular afirma que deberá buscarse algún tipo de solución, como por ejemplo, un tanque de bombeo de aguas pluviales. Comenta que su función es almacenar agua para luego, por medio de una bomba, sacarla. Continúa y explica que es un tanque que tiene una capacidad limitada y su dimensión dependerá de la superficie a evacuar. Agrega que se calcula aproximadamente unos 30 litros por metro cuadrado, hasta una capacidad máxima de 1.000 litros en el tanque.

Nuevamente el vínculo con el conocimiento de orden técnico –disciplinar específico– que aporta a la transposición de contenidos y formas y por ende a la inteligencia analítica, entendida como la capacidad para evaluar ideas, resolver problemas y tomar decisiones (Rodríguez, 2020).

Prosigue la clase y mira a sus alumnos, les dice que es muy importante buscar un sector estratégico para ubicar el tanque. Posteriormente se detiene y explica el funcionamiento técnico del dispositivo, los accesorios, conexiones. También se explora sobre la reglamentación vigente para su diseño y puesta en funcionamiento.

Luego de desarrollar los tres problemas –cambio climático, pérdida de absorción y niveles topográficos– el profesor reflexiona sobre su abordaje, dado que a los mismos se los estudia de manera individual pero en la práctica surgen articulados. Además, analiza la posibilidad de transformarlos en una oportunidad de mejora. De ese modo prosigue con la exposición y muestra un cuarto punto (los tres primeros eran problemas) que mediante una placa proyectada define como una oportunidad. La cual es entendida respecto

de qué hacer con el agua que se almacena por los dispositivos reguladores de segunda generación. En este sentido, se verifica cómo el indicador el proyecto en relación con sus consecuencias contribuye a la variable reflexión en el aula. Esto se da porque al redefinir un problema y presentarlo como oportunidad se fortalece la promoción de ideas creativas y las habilidades de interacción entre alumno y conocimiento. Dicha interacción representa uno de los lados del triángulo didáctico, según se ha desarrollado en la teoría por medio de las adaptaciones realizadas por Mazzeo y Romano (2007), Romano (2015) y Rodríguez (2023).

Al respecto del agua almacenada, el disertante, en primer lugar detalla que la OMS recomienda utilizar 50 litros de agua por persona. Luego, apelando a la comicidad, menciona que los ciudadanos europeos gastan al menos 150 litros “pese a que se bañan poco” –bromea–. Hace un paralelismo con el consumo de los argentinos, quienes utilizamos un promedio de 180 litros diarios. Sostiene que son valores que se pueden disminuir usando agua de lluvia almacenada. Sin embargo, advierte que como se trata de un recurso de segunda calidad puede utilizarse en los depósitos de inodoros, para limpieza o para riego. Por otro lado, aquella que es obtenida por red se considera de primera calidad y sirve para cocinar y para higiene personal.

En este punto se verifica conocimiento experto en relación con los contenidos de la secuencia didáctica.

En orden a lo anterior, el profesor se ve en la necesidad de aclarar que si nos encontramos en una zona lluviosa (Misiones, por ejemplo) no es necesario destinar el agua almacenada para riego. Por el contrario, si estamos en una zona de poca lluvia (Trelew), el uso de descargas de inodoro va a consumir mucha más agua que la que puedo tener almacenada. Como conclusión, advierte que es sustancial analizar estos factores porque todo depende del recurso disponible.

Seguidamente, muestra imágenes de un sistema de reciclado para que los alumnos observen cómo funciona. Explica que se trata de un sistema de reciclaje que utiliza un tanque de almacenamiento de agua de lluvia con un filtro casero para evitar hojas y otras impurezas. El agua se eleva mediante una pequeña bomba a un tanque secundario y luego se distribuye a una canilla de servicio y al tanque del inodoro. Debido a que la cantidad de agua reciclada no siempre es suficiente, se complementa con agua de un tanque convencional para cubrir el total de las necesidades. Finalmente destaca que es una solución económica, sencilla y solo requiere algunos tanques adicionales y una bomba.

Los casos y estudios con obras referentes como método pedagógico (Rodríguez y Fiscarelli, 2023) son consecuentes con la formulación y aplicación de estrategias que favorecen la apropiación de conocimientos. En tal sentido, se recuperan los aportes de Davini (1996) quien señala el impacto de las teorías críticas en educación bajo las corrientes que conciben a la educación desde las condicionantes constructivistas centradas en la formación mediante la reflexión.

Luego de 25 minutos de exposición se realiza un análisis sobre los sistemas de segunda generación. El titular menciona que, como resultado del incremento del régimen de precipitaciones, la impermeabilización del suelo y de los problemas urbanos, la adminis-

tración sancionó una ordenanza destinada a que cada una de las obras nuevas trate de resolver este problema. No obstante, afirma que esta medida no tuvo impacto alguno. Es importante mencionar que, al promover las habilidades de integración, el docente no ejerce un poder autoritario o de instrucción en los términos de (Stenhouse, 1991) sino que, al tomar un papel activo, favorece el aprendizaje mediante diferentes enfoques. En este caso, el aprendizaje se da a través de una explicación reflexiva, es decir, un enfoque que invita al estudiante a pensar el tema con mayor profundidad.

El titular justifica su postura al sostener que las nuevas obras declaradas en la ciudad son relativamente pocas. Esto significa que la mayoría de las construcciones ya existentes, que fueron realizadas antes de que se implementaran las nuevas normativas sobre sistemas de retardadores y regulación pluvial, no cuentan con estas resoluciones tecnológicas. Además, muchas calles y veredas que recolectan agua de lluvia tampoco tienen estos sistemas de regulación. Dejando de lado este análisis, les explica a sus alumnos que la ordenanza está vigente y por eso debe ser cumplida.

A posteriori, continua la clase y destina los últimos 10 minutos de la misma a un profundo desarrollo de la normativa y aquello que denomina soluciones de segunda generación. Se apoya en elementos de proyección y en una serie de ilustraciones (planos técnicos, detalles constructivos e imágenes) para definir determinados conceptos. Entre ellos: FIS (Factor de Impermeabilización del Suelo), FOT (Factor de Ocupación Total), FOS (Factor de Ocupación del Suelo). También desglosa distintas particularidades de casos y del sistema de diseño hidráulico de dispositivos retardadores y reguladores. Asimismo, puntualiza en el volumen de los tanques y en su posición, así como en el cálculo hidráulico de todas sus variables (diámetros, caudales, capacidad, orificio de salida, entre otras).

Una vez más, el conocimiento experto en relación con los contenidos de la secuencia didáctica aporta a la inteligencia analítica.

Al observar el favorecimiento de las habilidades de integración desde la variable articulación diseño-tecnología, es plausible concluir que la escala es adecuada a la propuesta y el nivel. Sin embargo, no se puede mantener la misma afirmación respecto a la tercera generación ya que el tema visiblemente incluye una complejidad que bien podría abordarse en el curso siguiente.

En cuanto a las competencias comunicativas del docente, puede advertirse la utilización de términos que, si bien son complejos, se emplean en construcciones oracionales sencillas. Además, se evidencian manifestaciones de afecto y paciencia que hacen más fluida la dinámica en el aula. En síntesis, al abordarse de manera conjunta los recursos lingüísticos con los interpersonales se fomentan las interacciones y los valores. Este enfoque contribuye a una mayor participación y motivación de los estudiantes, creando un entorno en el que se sienten cómodos para expresar ideas y plantear dudas. Para ejemplificar el tema que desarrolla el docente muestra una obra de gran escala en la que se utilizan soluciones generativas (ad hoc), como el patio de aire y luz convertido en un gran tanque de reserva. Este último cuenta con una salida con nivel de desagüe superior. El profesor sostiene que se trata de una alternativa novedosa que amerita un pensamiento proyectual particular. Para concluir, presenta imágenes de ejemplos en otros países y de diseños surgidos en un Curso de Acción para la Investigación y Desarrollo

(CAI+D) en FADU-UNL. De manera similar a los casos de estudio previamente mencionados, el análisis por medio de obras modelo se utiliza como una estrategia a los fines conducentes de una reflexión en el aula. De acuerdo con lo expuesto por Rodríguez y Fiscarelli (2023) las obras referentes son un recurso característico de la enseñanza en la arquitectura para explorar como otros sujetos y en otros contextos han abordado problemáticas proyectuales similares a la tarea didáctica en cuestión.

Después de haber desarrollado una clase de unos 37 minutos, el profesor comenta que en la ponencia posterior se abordarán soluciones de tercera generación. A estas las destaca por su creatividad, su vínculo con la sustentabilidad y la naturaleza. Agrega que son soluciones técnicas que procuran que el agua siga su ciclo natural.

Al partir del indicador de análisis “inteligencia creativa”, se puede percibir que la cátedra presenta soluciones que intentan redefinir el problema y cambiar el punto de vista en este caso del manejo del agua.

Luego, el docente asigna unos 5 a 10 min de receso para luego continuar con la presentación. A las 8:45h se reinicia la segunda parte del teórico de pluviales. Esta vez, la clase está a cargo del profesor auxiliar, quien explicará qué son y en qué consisten las soluciones de tercera generación.

Una vez finalizado el teórico se pudo advertir que los recursos de comunicación, vistos desde las características de socialización e intercambio y evaluados a través de los recursos didácticos, muestran una metodología (en cuanto a procesos) y algunos recursos (en cuanto a herramientas tangibles, recursos cognitivos y preexistentes) que se evidencian como invariantes. Esto no implica una valoración negativa, por el contrario, en una clase expositiva de algo más de media hora, se destaca el estímulo hacia la construcción de autonomía, la concentración, el compromiso y la responsabilidad.

La clase del profesor auxiliar

El auxiliar continúa con la misma dinámica pedagógica que el titular. Antes de comenzar aclara que le demandará aproximadamente 30 o 40 minutos y que el tiempo restante de la clase se utilizará para trabajar en grupos sobre la actividad práctica asignada. Cabe recordar que cada comisión está conformada por un JTP y sus alumnos.

La segunda clase teórica se inicia con el tema de la sostenibilidad de los drenajes urbanos. Sobre esto, el expositor menciona que es necesario focalizar en los términos sostenible y no sostenible porque, al ser usados con frecuencia, se comenzó a perder la densidad de lo que indican realmente.

Es pertinente señalar que este docente aporta con la explicación de contenidos que parten de un conocimiento específico observable en las referencias teóricas, las cuales se basan de información actualizada y saberes disciplinares que nutren el desarrollo de la inteligencia analítica.

El docente comienza por retomar una definición que brinda la economía, la cual explica que el término sostenible se refiere a algo que puede perdurar a largo plazo, mientras que no sostenible implica un gasto que no se puede mantener. Este concepto es aplicable a muchos campos, incluyendo el drenaje pluvial urbano, donde los cambios en las

condiciones hidráulicas, debido a fenómenos como el cambio climático, están afectando la sostenibilidad. En adición señala que, aunque hay debate sobre si el cambio climático es natural o causado por humanos, muchos expertos coinciden en que es principalmente resultado de actividades humanas.

Luego, el docente menciona dos conceptos que considera muy necesarios para la formación académica de sus estudiantes: adaptación y mitigación. El primero, implica aquellas medidas que se toman para tratar de convivir con sucesos nuevos. El segundo, aquellas que se llevan a cabo para intentar revertir las causas que le dan origen.

Prosigue el teórico y el orador afirma que los drenajes sostenibles serán aquellos que no solo se diseñen para posibilitar el escurrimiento pluvial de un edificio, sino que también colaboren con revertir las causas del cambio climático. Esas que se producen por la pérdida de cobertura vegetal de la tierra o por las modificaciones en la atmósfera del planeta. A esto agrega que muy probablemente los futuros arquitectos deberán trabajar con este paradigma que aún no está reglamentado.

Hasta el momento, puede observarse que tanto los recursos de comunicación verbal, no verbal y las herramientas de socialización empleadas por el docente aparecen como una construcción compleja. Sin embargo, quien expone parece ser consciente de esto, por lo que se encarga de decodificar sus mensajes hasta volverlos más simples con el objetivo de contribuir en el crecimiento de los estudiantes hacia un pensamiento crítico y una inteligencia práctica desarrollada en la teoría triárquica de la inteligencia de Sternberg (1997).

Continúa con la clase, indica sobre un Power Point un cuadro sinóptico que resume la explicación que realizó el anterior exponente y también lo que él mismo desarrollará. En la pantalla se observan las soluciones de primera generación (evacuar el agua según el reglamento de OSN) y las soluciones de segunda generación (retardar el agua). Por otra parte, se encuentran las soluciones de tercera generación (fig. 1.IV), el nuevo paradigma que procura retener el agua mediante otros procedimientos (infiltrar, evapotranspirar y biodepurar).

El auxiliar, con vasta experiencia en el tema, señala el rumbo e intencionalidad de su clase al reconocer el problema, secuenciar la información y formular estrategias. Tal como explica Romano (2015) el conocimiento inicia el proceso de transformación de tácito a explícito a través de acciones de socialización y exteriorización.

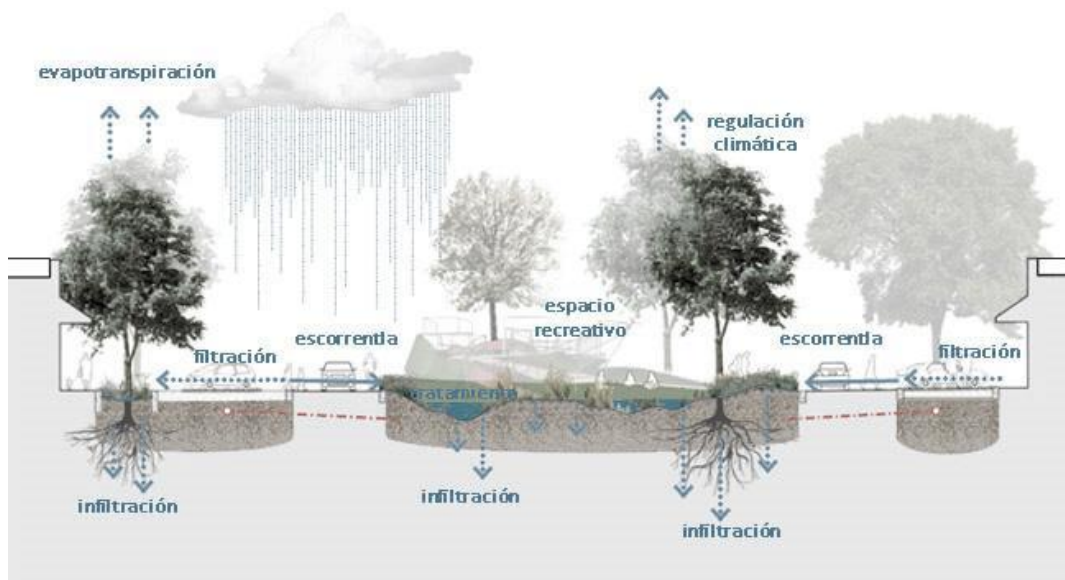


Figura 1.IV. Una imagen compartida por el profesor auxiliar relacionada con los conceptos de 3° generación. Fuente: clase del 16 de abril de 2024, aula-taller 7, FADU-UNL.

El disertante aclara que actualmente se dispone de un menú de soluciones técnicas que responden a uno u otro paradigma. En el primero, para enfrentar el aumento de agua en la ciudad y una infraestructura gris insuficiente, se busca que los edificios liberen lentamente el exceso pluvial. Así, las instalaciones existentes pueden manejarlo adecuadamente. En el segundo enfoque, al diseñar los desagües urbanos no solo se pretende que el agua escurra lentamente a esa infraestructura gris que está obsoleta, sino también que amortigüe sus defectos vinculados a la pérdida de la biodiversidad y al cambio climático. Sugiere que esto se logra a través de soluciones basadas en la naturaleza que consisten en retener el agua para que pueda infiltrarse dentro del terreno. De este modo, se facilitan dos procesos que se dan cuando existe vegetación: evapotranspiración y biodepuración. En relación con lo anterior, el docente manifiesta su adhesión al tipo de soluciones que procura que la arquitectura de respuestas técnicas en el campo de los problemas ambientales presentes. Mediante lo planteado se vuelve notorio el énfasis en el posicionamiento del ser (valores) desde una mirada que atraviesa la relación entre la academia y la profesión. Esta postura es posible gracias a una formación con amplia trayectoria profesional y disciplinar.

A continuación, el docente auxiliar señala que, antes de ver el paquete de diez soluciones basadas en la naturaleza, es necesario repasar algunos conceptos que explican porqué funcionan dichas soluciones.

Comienza analizando un concepto relacionado con el ciclo del agua, tanto en la naturaleza como en el diseño urbano. A partir de esto, va detallando qué son y en qué consisten la percolación, la infiltración, el sistema radicular, la estructura del suelo, las napas, la vegetación, la canopia y la escorrentía, entre otros.

El profesor también especifica que una modificación en el uso del suelo afecta a todo su

entorno. Por ejemplo, cuando un terreno se convierte en una zona agrícola y se retira su cobertura vegetal, la cantidad de agua que llega a los cursos hídricos se ve alterada. Esta alteración puede tener impactos significativos en el ecosistema y, en consecuencia, en la gestión del agua. Para ilustrar, retoma un acontecimiento catastrófico ocurrido en la ciudad de Santa Fe: la inundación del año 2003. Explica que la causa del aumento en el nivel del Río Salado fue la escorrentía provocada por la desaparición de la cobertura vegetal de grandes sectores de la cuenca debido al cambio del uso del suelo.

Por medio de consideraciones contextuales y del caso, este docente intenta fomentar estrategias de apropiación que beneficien el crecimiento del pensamiento crítico de los estudiantes. Según Steiman (2012) la selección de contenidos es una de las decisiones fuertes que toman quienes se dedican a impartir conocimiento.

El segundo concepto para analizar implica los drenajes urbanos sostenibles. Estos se centran en reducir la escorrentía para evitar que el agua arrastre contaminantes –como metales y materia orgánica– hacia los ríos. De esta manera, se previene el crecimiento excesivo de algas que es causado por un aumento en nutrientes y nitrógeno en el agua.

El tercer concepto refiere a la infraestructura verde urbana y es relativamente nuevo: cuenta con menos de 15 años de desarrollo, motivo por el cual la bibliografía sobre el tema es escasa. Pese a esto, el docente comienza a realizar una aproximación teórica diciendo que se trata de espacios vegetados que afrontan adecuadamente el impacto del cambio climático. Agrega que, si bien todas las ciudades cuentan con dichos espacios, resulta invisible a los ojos del paradigma clásico de la práctica profesional. Según considera y expone, la sociedad todavía no advierte el rol crucial de la vegetación. Puntualizando en la profesión del arquitecto, sostiene que a la vegetación no se le da demasiada relevancia. Más bien, se la interpreta simplemente como un hecho estético. Por eso, insiste en que, desde la carrera y desde esa cátedra, se empiece a tener en cuenta como un componente de diseño que además es sumamente técnico.

El cuarto concepto se refiere a los servicios ambientales. Se trata de una clasificación que nos permite entender de manera sistémica qué beneficios nos ofrece la naturaleza, lo que a su vez nos ayuda a planificar los servicios que podemos aprovechar en el diseño.

Finalmente, describe el quinto y último concepto denominado soluciones basadas en la naturaleza. Insiste en que es un nuevo campo que necesita de investigación y desarrollo pero que en líneas generales está respaldado e inspirado en los mecanismos propios del medio. De este modo, el profesor deja en claro que se requiere estimular la inteligencia creativa, esa capacidad que para Sternberg (1997) implica ir más allá de lo dado para generar ideas novedosas e interesantes. De esta manera, se procura cuestionar supuestos y reflexionar sobre las consecuencias posibles de este tipo de proyectos.

El catedrático examina con la clase sobre dos enfoques para la tecnología de evacua-

ción de agua. En el último siglo, la ingeniería dura⁹⁷ ha dominado transfiriendo la contaminación a otros lugares. En contraste, la ingeniería blanda busca crear condiciones para la metabolización de desagües pluviales. Un ejemplo es la propuesta de convertir un estacionamiento urbano en un jardín de lluvia. La vinculación (o articulación) entre el diseño y la tecnología se fundamenta en indicadores de competencias proyectuales y habilidades técnicas que abordan las preocupaciones sobre el ambiente y las instalaciones, en relación con el espacio, la función y la tecnología. Frente a este tema, una alumna pregunta si el ejemplo es similar al de la ciudad de Mendoza. Para dar respuesta, el docente explica el sistema de acequias de la ciudad cordillerana y el desafío de haber logrado vegetación en el desierto. Concluye destacando la pregunta porque en dicho lugar la solución se basó en la naturaleza.

La adquisición y retención de conocimiento son para Ausubel (2002) el resultado de una sucesión dinámica en la cual participan los nuevos saberes y las ideas propias –y preexistentes– de la estructura cognitiva del estudiante. En este caso, la estudiante aparenta poder vincular el nuevo conocimiento con los previos y significar así otras ideas. Por su parte, el profesor demuestra interés mediante una apertura en la respuesta, que lo lleva a ofrecer otras explicaciones que complementan las principales. De este modo, se hace notorio su liderazgo democrático y una aptitud a favor de los procesos de apropiación.

Posteriormente, y respaldado por más de treinta diapositivas, muestra nueve de las diez soluciones que había prometido previamente. Entre ellas: pavimentos permeables, cosecha de agua, jardines de lluvia, *swales*, geoceldas, techos verdes, techos azules, humedales y árboles. No se detiene excesivamente en cada una, más bien realiza un pantallazo y explicación somera. Al final, menciona que puede haber muchas soluciones más y que incluso los estudiantes pueden crear nuevas. Si bien expresa un interés en abrir el diálogo al momento de explicar los contenidos, esto no logra ponerse en práctica debido a que la clase está llegando a su horario de finalización. Una intervención compleja –por parte de los estudiantes– requeriría de una explicación que esté a la altura, por lo tanto, opta por elaborar una síntesis conceptual.

97 Ingeniería dura y blanda, se refiere a las metodologías que se utilizan para resolver los problemas. En la primera, un diseño técnico y matemático de las instalaciones físicas. En el segundo, estrategias políticas, procesos y sistemas de gestión para superar o mejorar un problema.

Las prácticas de taller, visita a la comisión de un JTP



Figura 2.IV. Reunión de una comisión (alumnos-JTP). Actividad del 16 de abril de 2024, aula-taller 7, FADU-UNL. Fuente: fotografía de elaboración propia.

A continuación, se da un recreo de unos 10 a 15 min para luego continuar con la actividad de taller. En tal ocasión el grupo completo se divide en cinco comisiones con sus respectivos JTP, cada una queda conformada por grupos de aproximadamente 30 estudiantes. A su vez estos conforman pequeños grupos de 2 o 3 integrantes quienes realizarán la actividad práctica (APS).

Por razones operativas se procede a observar una de las comisiones, la de un docente-investigador que se destaca por su experticia en diseño sustentable.

El profesor le solicita a su grupo que se sienten en ronda alrededor de cuatro tableros que ha posicionado juntos para crear una gran superficie de trabajo. Comienza explicando la actividad (APS) consistente en el desarrollo de un trabajo grupal en clase y con asistencia del tutor, el que se presenta como un corte intermedio mientras transcurre el desarrollo del TP Integrador. En tal caso, deberán realizar el proyecto de la instalación pluvial para el edificio del TPI según determinadas pautas.

En relación con ello, el docente explicita las pautas al tiempo que pregunta: “la guía de la APS está disponible en el Aula Virtual, ¿la tienen no?” Prosigue, explicando que la premisa básica es cumplir con la Ordenanza N° 11959, que establece el “Sistema de regulación de excedentes pluviales” de la Ciudad de Santa Fe, donde los dispositivos deberán producir, como mínimo, una reducción del caudal máximo a evacuar del cincuenta por ciento (50%). Adicionalmente, se advierte que, en búsqueda de una propuesta superadora, los estudiantes tendrán que desarrollar una alternativa de soluciones basadas en la naturaleza (SBN), la cual, según sus palabras, “será valorada muy especialmente”.

El JTP continúa diciendo que será necesario definir y ubicar todos los componentes principales del sistema propuesto (canaletas, bajadas, regulador, reservorio, etc.). Mantiene la vista en alto y afirma: “pondero especialmente la inclusión del sistema pluvial como parte integral del proyecto arquitectónico”. En este aspecto, se evidencia aquello expuesto en el canónico texto de Flanders (1977)⁹⁸ relacionado con la autoridad ejercida, ya que el uso que hace el profesor influye sobre la posible independencia de los alumnos.

El maestro guía prosigue: “se tendrá que diseñar el trazado de tuberías, indicando materiales, secciones y obviamente, se adjuntan los cálculos hidráulicos pertinentes. Por otro lado, la propuesta contará con la redacción de una memoria descriptiva de las (SBN)”.

Explicitada la actividad y antes de que la inicien, el JTP repasa conceptos teóricos que se vertieron en el teórico a modo aclaratorio e incluso de ampliación de conceptos. Dicha instancia consume unos 20 minutos que sumados a los 10 min que llevó la explicación de la actividad, dejan un resto de media hora para realizarla.

Cabe aclarar que la APS no tiene instancia de corrección en el sentido de seguimiento. Es una actividad única, de corta duración, por lo que los grupos de estudiantes deben resolver en la emergencia. Con un sentido pragmático se abocan a la coyuntura con escasa reflexión y por medio de soluciones parciales. Mediante esta propuesta se pone en evidencia que algunos estudiantes poseen un buen criterio que les permite distinguir lo importante de lo secundario y que otros presentan serias dificultades que podrían vincularse a la falta de ciertos conocimientos previos y fundamentales. Al respecto, una alumna expone lo siguiente: “profe, en nuestro caso, el edificio del TPI es un proyecto de 16 niveles. Para determinar la superficie impermeable, además de pisos de planta baja y de la azotea, ¿los balcones se consideran?” el JTP toma una lapicera, les pide un papel y comienza a diseñar una tabla en la cual se listan las cubiertas, aleros, balcones y pisos y les explica que deben considerar la pendiente de las superficies impermeables y así hasta completar la aclaración a la consulta. Posteriormente, otro alumno dice: “en nuestro caso tenemos subsuelo y ¿no entiendo donde ubicamos el reservorio, si o si tiene que ir en planta baja o podemos ponerlo en el subsuelo?” El JTP responde a la pregunta y hace un razonamiento para toda la comisión.

Algunas de estas preguntas revelan dificultades para coordinar las múltiples variables de un proyecto en relación con las instalaciones. Esto resulta algo sorpresivo porque la materia –del segundo nivel en un taller vertical– presupone que todos han realizado la cursada de Instalaciones I, del nivel inferior y con el mismo equipo de cátedra. Entonces, aspectos relacionados con la escala, la representación y contenidos básicos, evidencian que la vinculación entre diseño y tecnología, aquello que Sarquis (2000) denominó la dimensión técnica del proyecto arquitectónico, surgen como un discurso desmembrado en relación con la exigencia.

En el aula, ya se observa que el resto de las comisiones fueron retirándose y quedan

⁹⁸ El modelo de análisis y observación de la interacción didáctica de Flanders es uno de los más clásicos. Ha recibido numerosas críticas, ya que como todo modelo práctico de proceso-producto, es estrictamente cuantitativo. No obstante, constituyó un punto de partida para la observación educativa.

pocos estudiantes. el tutor mira su celular y les dice: “se nos fue la hora”. Propone cortar y les recuerda que la entrega de la APS es por medio del campus. También remarca que no se olviden de subirla y que a las 23:55 horas cierra la actividad.

Si bien la planificación de la clase incluye momentos diferenciados (Santa Cruz y Martínez, 2017; Mazzeo y Romano, 2007), los últimos –destinados a abordar los contenidos mediante un proyecto o actividad que fomente la reflexión– no se realizan efectivamente debido a la insuficiencia del tiempo asignado.

La APS, como actividad del taller destinada a colaborar con el TPI, enfrenta varios desafíos que se expresan como carencias, entre ellas la ambición de su objetivo en relación al tiempo y la falta de representaciones adecuadas para decodificar un mensaje complejo. Por ello, se sospecha que, tal como fue estructurada la clase-taller, no se verifica la internalización de contenidos para transformarlos en saberes y posteriormente en habilidades.

Considerando los aportes desarrollados por Romano (2015), en relación con la adaptación en el campo disciplinar y formativo del diseño de la teoría del conocimiento desarrollada por Nonaka y Takeuchi (1999), es posible inferir en la observación que el conocimiento tácito no logra diseminarse ya que no logra transformarse en explícito. El intercambio de conocimientos requiere de cuatro conversiones, en la cual la tercera (de explícito a explícito) necesita de un proceso de asociación entre el nuevo y el existente. Esta asociación genera un nuevo conocimiento frecuentemente signado por el debate del taller en la práctica de enseñanza en arquitectura. En tanto la cuarta conversión (de explícito a tácito) sucede producto de la retroalimentación de un nuevo ciclo que se origina al aprender haciendo. Las dos últimas conversiones no se identifican como presentes en el taller. En tal sentido, la actividad se resume a correcciones generales centradas en un discurso unilateral, para luego hacer una entrega que en la totalidad de los casos se desarrolla por fuera del espacio taller, desde la finalización del encuentro (12 horas) hasta su entrega virtual (con plazo hasta las 23,55 horas del mismo día).

Aspectos a destacar del primer caso observado

- 1- Destreza para asumir la complejidad y presentar temas innovadores.
- 2- Habilidad para estimular los recursos de comunicación que aportan a las interacciones y formación de recursos interpersonales, potenciando la inteligencia práctica.
- 3- Vasta formación disciplinar y trayectoria profesional de los docentes.
- 4- La participación en el conocimiento disciplinar específico aporta a la transmisión de contenidos y formas, los cuales fortalecen la inteligencia analítica.
- 5- Capacidad para socializar y externalizar el conocimiento tácito transformándolo en explícito.
- 6- Habilidad para formular analogías y ejemplificar con casos.
- 7- Problemas de control sobre los tiempos del taller.
- 8- Desajustes entre la teoría y la práctica, en donde esta última denota inconsistencia para lograr habilidades de integración, las cuales no explotan los procesos y estrategias de apropiación, resultando débil la integración entre instalaciones y proyecto.
- 9- La metodología de enseñanza es pertinente, con integración de variables, pero su resolución operativa queda distante de las intenciones.

Caso 2

Cátedra de instalaciones IIB - FAUD-UNC

Presentación etnográfica de la cátedra

La cátedra Instalaciones IIB propone como objetivos⁹⁹:

- Desarrollar la base técnica conceptual necesaria para resolver problemas referidos al acondicionamiento técnico artificial en el proyecto arquitectónico con adecuación a requerimientos de confort ambiental, uso racional de la energía y diseño ambientalmente consciente.
- Lograr las bases para diseñar las envolventes y elementos constructivos de los edificios considerando los aspectos que hacen al comportamiento higrotérmico de las mismas.
- Definir el soporte técnico necesario para resolver el diseño, cálculo y ejecución de instalaciones eléctricas y electromecánicas del proyecto arquitectónico.

De acuerdo con la planificación de la materia los contenidos se organizan en cuatro ejes temáticos: el primero asociado a los fundamentos físicos del comportamiento térmico, el segundo al acondicionamiento termomecánico, el tercero vinculado con las instalaciones eléctricas y electromecánicas y el cuarto se propone transversal y estructurador del resto, contemplando la sustentabilidad y el uso racional de la energía. En este punto, de especial interés para la cátedra, la propuesta considera el uso de la energía y el diseño eficiente. Al respecto el diseño curricular propone un gradiente piramidal que considere en un nivel inferior la reducción de la demanda de energía, posteriormente el incremento en la eficiencia de los sistemas, para culminar en el vértice con la aplicación de energías renovables. De este modo todos los contenidos son abordados bajo una estructura pedagógica que respete el diseño creciente, no por escala o complejidad del proyecto, sino por lo que denominan diseño energético racional y ambientalmente consciente.

El equipo está compuesto por su profesor titular, un Adjunto y seis Jefes de Trabajo Prácticos.

Tal como lo explicita el programa de cátedra el proceso de enseñanza se estructura en tres instancias que se repiten para cada uno de los cuatro ejes temáticos en que se organiza la asignatura. Los contenidos teóricos se desarrollan en sesiones expositivas, a las que se añade material bibliográfico cuya lectura complementa y profundiza el tema. Por su parte, los conceptos técnicos de aplicación práctica referidos a diseños, cálculos y dimensionamientos se desarrollan por medio de guías de ejercitación individual resueltas principalmente en el taller bajo supervisión de los JTP. En tanto los contenidos teóricos en general y los prácticos de carácter técnico se integran en un trabajo único. El trabajo práctico integrador (TPI) es en sí mismo un ejercicio de investigación donde no solo se procura conocer los sistemas de confort para la habitabilidad de un espacio, sino que pretende comprender la influencia que la resolución técnica de la

⁹⁹ Programa de cátedra de Instalaciones IIB (2024). Disponible en anexo de tesis.

envolvente posee sobre las condiciones interiores y el uso racional de la energía. Para su desarrollo se presentan tres opciones de obras de arquitectura existentes desarrolladas por diferentes arquitectos, ubicadas en distintos lugares y zonas geográficas. El estudiante debe seleccionar una realizar un estudio de las propiedades térmicas de los componentes constructivos para luego elaborar las estrategias de diseño a los fines de un acondicionamiento natural y artificial, proponiendo conclusiones que alcancen propuestas y variantes de la envolvente.

La cátedra posee un Aula Virtual¹⁰⁰ bajo soporte UNC –Uncavim– desarrollado en plataforma *moodle*, en la cual se organiza el material de clases, tutoriales, videos, guías de actividades, prácticos y la distribución de las comisiones con sus respectivos JTP. En tal sentido, la asignatura de carácter obligatorio se ofrece bajo un sistema de cursado semipresencial con modalidad de promoción directa o regularización de cursada con examen final.

La programación de la asignatura propone tres (3) teóricos presenciales y catorce (14) de modo virtual en su mayoría asincrónicos. En tanto las actividades prácticas son principalmente presenciales, con algunas instancias virtuales, siendo estas últimas frecuentemente sincrónicas con entregas pautadas por Aula Virtual según cada actividad.

En términos de evaluación se considera un proceso continuo que se desarrolla a lo largo del año e incluye una evaluación diagnóstica inicial, a modo de coloquio, destinada a registrar el estado de conocimientos previos y la predisposición para la especialidad. Por su parte, los aspectos técnicos cuantitativos se evalúan individualmente desde las guías de ejercitación y los cualitativos, vinculados con la integración al proyecto arquitectónico, se evalúan a partir del desarrollo del TPI basado en un sistema de análisis de casos y propuestas de rediseño. De modo complementario, se adicionan dos evaluaciones parciales, las cuales según la propuesta académica son una instancia de aprendizaje y no exclusivamente controladoras. No obstante ello, su realización es obligatoria y para cumplir la condición de promoción directa deben resultar con calificación de bueno o superior.

En la cátedra se le otorga un lugar privilegiado a la investigación y la extensión, ya que en la figura de su titular¹⁰¹ se evidencia una profunda vocación por animar a su equipo y estudiantes a participar en ámbitos de difusión del conocimiento tales como congresos, becas de investigación científicas y publicaciones.

100 En la misma el tesista fue matriculado bajo el rol de “invitado” para poder acceder a todo su material.

101 Arquitecto, Magister en Energías Renovables, Doctor en Ingeniería Acústica, Investigador categoría I y Director del Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL) FAUD–UNC

Observación de la clase-taller



Figura 3.IV. El titular dictando la clase teórica del 31 de julio de 2024 en el auditorio Amarillo de la FAUD-UNC. Fuente fotografía de elaboración propia.

A continuación se realiza el análisis descriptivo e interpretativo de la clase teórica presencial del día 31 de julio de 2024 en su primer horario¹⁰² a las 8 horas y de las prácticas, también presenciales, de cuatro comisiones.

El tema versa sobre asoleamiento y es el segundo teórico presencial del año y complementa al primero destinado al análisis térmico de las envolventes. Por otro lado, se encuentran los teóricos virtuales asincrónicos disponibles en el campus o entorno virtual, que funcionan como suplemento de los impartidos de forma presencial.

La modalidad pedagógica que se utilizó es la exposición dialogada para la clase del titular y grupo de comisión para las prácticas. Cada una de estas últimas en un aula independiente.

De acuerdo con la guía y cronograma publicados la instancia de taller debería obedecer al apartado asoleamiento del TP –en concordancia con el teórico– pero en la observación se evidenció que se encontraba desfasado y se trabajaron aspectos previos, vinculados con análisis de los casos, coeficiente “K” y estrategias de acondicionamiento.

¹⁰² La cátedra de Instalaciones II (B) presenta oferta académica en dos horarios de los días miércoles, siendo la primera a las 8 h y la segunda a las 19 h. Con respecto a las teóricas, se repite por parte de su titular y las prácticas se dividen en cuatro comisiones para el turno matutino y cinco para el vespertino.

Descripción e interpretación del caso

La clase del profesor titular

La clase da inicio a las 8 horas en el auditorio amarillo ubicado en el primer piso de la FAUD-UNC. El espacio se configura bajo la tipología arquitectónica conocida como *box shoes*, con pendiente de piso para favorecer la visión hacia el orador. Sus dimensiones aproximadas son 15 metros de frente por 12 metros de fondo y tiene capacidad para aproximadamente 220 personas. Dispone de asientos simples, sin tablero o superficie de apoyo para escritura. Los vestíbulos de ingreso se dan por dos sectores sobre los flancos este y oeste del cerramiento de frente donde se sitúa el orador. Cabe aclarar que tanto el escenario y proscenio están al nivel del piso y sin diferenciación espacial. Los laterales son de hormigón visto y el fondo del auditorio cuenta con ventanales hacia el norte oscurecidos con cortinas. La luz artificial permite completar una situación visual óptima. En lo que respecta a su equipamiento (proyector, pizarra, sistema de audio, etc.) está acorde a la función para la cual fue diseñado el sitio.

Previo al inicio de la clase, mientras los estudiantes se van ubicando entre murmullos, libros, apuntes y mates, se muestra una proyección con la imagen de Catalina Gutiérrez y un QR que redirige al sitio de atención de violencia de género de la facultad. Catalina había sido asesinada solo quince días antes de esta clase: el 17 de julio. Además de ser alumna de la FAUD-UNC formaba parte de la cátedra de instalaciones y era compañera de todos en el curso.

Con el equipo de cátedra completo, a las 8:10 horas, el profesor disertante toma el micrófono y comienza a hablar. Desde un lugar de consternación y con mucho respeto esgrime unas sentidas palabras alusivas al caso. Entre otras cosas, les solicita a los estudiantes que siempre estén atentos a cualquier situación que les resulte alarmante y que, si eso ocurre, acudan a un compañero, al equipo de gestión de facultad o a los canales habilitados para denunciar situaciones de violencia de género.

En este sentido, es posible afirmar que existen diversos tipos de profesores y, en cada uno de ellos, de acuerdo con cómo sienten la actividad docente, se refleja sus características personales, sociales y profesionales. En el caso del profesor titular, se destaca como característica principal su capacidad para ser líder y, a su vez, miembro de un equipo donde la enseñanza se interpreta desde un proyecto integrado. De esta manera, su personalidad y aptitud se evidencian como sobresalientes al afrontar situaciones difíciles que exigen dedicación y socialización dentro del grupo.

Luego de unos diez minutos introduce el contenido que se abordará ese día: Asoleamiento. Protección solar en edificios. Aclara que este tema se vincula con determinados puntos desarrollados previamente en el TPI, entre ellos: psicrometría y confort, regulación térmica de edificios, transmitancia, condensación, balance térmico de invierno y de verano, sistemas de calefacción y refrigeración y envolventes.

Por otra parte, explica que si se tienen en cuenta los contenidos de la asignatura, se podría abordar la temática del acondicionamiento ambiental simplemente desde las mecánicas de balance externo al aplicar los sistemas de acondicionamiento artificial para obtener los niveles de confort preestablecidos. Sin embargo, la cátedra tiene como

premisa considerar los aspectos vinculados con el diseño y la protección pasiva de los edificios desde una perspectiva ambiental, energética y sustentable, dando prioridad a aquellas cuestiones previas a los sistemas de acondicionamiento ambiental. Una cualidad destacable de la dinámica de la clase es que desde su inicio se evidencian referencias teóricas y su respectiva fundamentación basada en criterios conceptuales y perfiles temáticos actualizados.

A continuación el profesor retoma el concepto de envolventes, que se había definido desde una serie de parámetros y recupera dos de ellos: la transparencia y la variabilidad. El primero, relaciona la superficie global de la envolvente con respecto a la vidriada y el impacto que conlleva en las ganancias futuras de los costos. El segundo, está asociado con la posibilidad de cerramientos modificables y practicables que según la función e interacción interior-exterior puedan adaptarse. En tal caso, sostiene que la protección solar es uno de los principales mecanismos que permiten esta regulación de la envolvente.

Steiman (2012) afirma que los conceptos, a diferencia de los datos y hechos, se aprenden significativamente por comprensión y relación. Particularmente en el marco teórico se entiende los contenidos como objetos de enseñanza relacionados con un conjunto de actuaciones sistematizadas, cuyo fin es lograr un propósito determinado. En este sentido, es posible identificar en la enseñanza y el aprendizaje de contenidos –especialmente los procedimentales– acciones vinculadas al saber hacer. De este modo, se puede interpretar que el mensaje que intenta transmitir a los estudiantes el profesor requiere representaciones, en el sentido de abstracciones, debido a la complejidad del tema.

El docente a cargo comienza a revisar entonces los sistemas tradicionales de control solar. Describe el alero, el voladizo y menciona que suele ser el primer elemento que uno imagina cuando se habla de un sistema de protección. Se detiene para mostrar fotografías e imágenes de obras referentes, indica diferentes posibilidades de protección climática, de regulación y de generación (cuando el alero se extiende y genera una galería, por ejemplo). Aclara que el concepto de sistema de protección solar ha sido adaptado con el correr del tiempo y las culturas. Además, siempre fue tomado como elemento, pero también como concepto e incluso como reconceptualización tipológica. Esto último es ilustrado con imágenes. Finalmente, el titular indica que en próximos encuentros se abordarán cuestiones relacionadas con la orientación, el dimensionado y las diversas posibilidades de uso en el proyecto.

Como se puede evidenciar a lo largo de toda la exposición se presentaron datos cualitativos que permiten cuantificar la variable reflexión en el aula de la matriz planteada para esta investigación. Esto se debe a que las estrategias de apropiación mediante los casos y obras referentes se utilizan, tal como lo define Wassermann (1999), como instrumentos educativos complejos que adoptan la forma de narrativa. Por otro lado, el vínculo entre los distintos conceptos y sistemas posiciona al proyecto arquitectónico en relación con sus consecuencias.

El segundo sistema que menciona es el de celosías y persianas. Se trata de elementos móviles y practicables (con distintos sistemas de digitalización) que se utilizaron tanto en la arquitectura tradicional como en la actual. El docente acompaña su exposición con

una placa en la que muestra la relación con el concepto de variabilidad de la envolvente. Especifica que, a diferencia del alero, no se trata de una envolvente estática.

El tercer componente al que se refiere son las ventanas. A modo introductorio, el profesor invita a los estudiantes a pensar las aberturas no solo como una simple superficie vidriada que relaciona exterior e interior, que ilumina o que ventila, sino como un elemento integral. Muestra dos obras: una de ellas es de Kahn, La casa de Margaret Esherick en Philadelphia y la otra el Centro de Educación Boyd del arquitecto Murcutt. Todo esto con la finalidad de dejar en evidencia que dichas aperturas están pensadas como un dispositivo más de la envolvente y no como un mero plano de vidrio. Asimismo, afirma que son cuestiones que surgen del estudio y la relación con las preexistencias ambientales del sector de intervención. Respecto a esto, se señala que las permanentes consideraciones contextuales favorecen el desarrollo de las habilidades de integración, así como también del pensamiento proyectual crítico que apoya los procesos y estrategias de apropiación.

El disertante comienza a describir el cuarto aspecto, pérgolas y galerías, al tiempo que presenta una imagen de una vivienda de madera. Está diseñada como un híbrido entre la galería y la pérgola que permite el paso de radiación solar en unas posiciones y sombra en otras. Retoma varios autores y sus obras para explicar que existe una amplia cuestión proyectual en ese diseño relacionada con el concepto básico de la galería o la pérgola, entendidos como sistemas de protección o de generación de espacios intermedios.

Al aprovechar la definición de espacio intermedio, el titular menciona un quinto elemento que está profundamente relacionado con la protección solar: el patio. En la arquitectura este espacio se vincula con la problemática del acondicionamiento ambiental, la generación de espacios intermedios y la regulación de agentes exteriores. Al respecto, afirma que tanto los arquitectos como los docentes y el currículum tienden a mencionar el asoleamiento por un lado y la iluminación por otro. No obstante, tratar estas cuestiones de manera compartimentada es, en esencia, un error significativo. Por último, describe un sexto punto: la vegetación. Realiza un repaso de ejemplos tradicionales y actuales, como el edificio Consorcio Santiago¹⁰³, obra de los arquitectos Enrique Browne y Borja Huidobro.

Luego de unos 15 minutos, tiempo que le demandó la revisión de los sistemas de protección solar, el profesor explica que mediante el barrido de tipologías se pretende abrir la mente para no caer en la errónea idea de que dicho sistema solo abarca el parasol. Si bien es un elemento que condiciona la envolvente también afecta a las instalaciones, el consumo y otros factores que luego menciona.

Se observa que la explicación de los conceptos –saberes– es clara y precisa, lo cual de-

103 El Edificio Consorcio-Santiago (Enrique Browne y Borja Huidobro, arquitectos, 1990-93) está ubicado en la comuna de Las Condes de Santiago de Chile. Cuenta con 26.751m². Se proyectó con algunos recursos arquitectónicos como, termopaneles, vegetación y una gran visera –entre otros elementos– que le permiten reducir la carga térmica y la capacidad instalada de climatización, con el ahorro energético consecuente. Su diseño se centró en su calidad medioambiental y el comportamiento energético.

nota un profundo conocimiento de estos por parte del docente. Además, este presenta referencias contextuales (tanto arquitectónicas, como geográficas, culturales y técnicas) que funcionan como un mecanismo para facilitar la decodificación de las ideas. Sin embargo, también se ha notado que algunos contenidos complejos son abordados en un tiempo limitado, lo que podría dificultar su comprensión. En otras palabras, al analizar la variable “explicitación de contenidos y criterios” desde los indicadores “síntesis conceptual” y “medio elegido” de la matriz propuesta, es factible verificar que la síntesis como proceso para favorecer la construcción de ideas y percepciones, se formula bajo conceptos no desarrollados en profundidad. Entonces, la intención de explicar ideas complejas en términos sencillos, con el objetivo de facilitar su comprensión, no puede lograrse si no es con el apoyo de otras instancias como el Aula Virtual asincrónica y el taller.

El docente titular continúa su exposición con una breve clasificación de los sistemas de protección solar. Los distingue según su posición, accionamiento, disposición y materialidad. En relación con la posición menciona que puede ser externa medio plano o interna. En muchos ejemplos, al seguir una tendencia actual, se deja libre el plano externo (las superficies acristaladas) y en su lugar se colocan sistemas internos que en la mayoría de las veces son resueltos por el comité. Antes de seguir con el desarrollo teórico el profesor titular remarca que todos los sistemas presentan ventajas y desventajas. Por otro lado, el sistema que se ubica en el plano exterior de la envolvente influye directamente en la expresión final de la obra. Existe una relación dialéctica entre la ubicación del sistema de protección solar y la apariencia final de la arquitectura.

A continuación, el docente les pregunta a los estudiantes por qué el sistema exterior tiene un rendimiento mayor que el de protección solar en el interior. Frente al silencio como respuesta él toma la palabra diciendo que todos ellos ya lo saben. Sigue la explicación e indica que una vez que la radiación ingresa por la superficie de vidrio al interior se vuelve muy difícil revertir la situación. El expositor detalla que, al incidir sobre la superficie, el cambio de longitud de onda de esa radiación queda acumulado por el efecto invernadero y su rendimiento como sistema de protección es más bajo. Muestra un gráfico estadístico teórico en donde el factor de ganancia solar típico entre un sistema externo respecto de uno interno va del 12% al casi 50%.

Ante lo mencionado y considerando la matriz de evaluación de esta tesis, los indicadores “apertura de tareas y control” y “reglas de participación social” se consideran atisbos de conductas observables vinculados con la variable de investigación “poder y liderazgo”. Con el fin de aclarar su significado y crear códigos comunes de observación, se pretende construir una comprensión compartida, un marco de intersubjetividad. En este sentido, la clase se desarrolla en un sistema que se interpreta como estructurado, pero dentro de una libertad con límites establecidos. Así, cuando activa conocimientos previos mediante una pregunta el docente busca el reconocimiento de un hecho y la confrontación de ideas. Sin embargo, ante el silencio –reconociendo que no se trata de desconocimiento– afirma “ya lo saben” y continúa con nuevos datos y fuentes para fomentar una futura actividad. El proceso de apertura y construcción social en la tarea docente permite recuperar el concepto de *habitus profesional* (Bourdieu, 1991) entendido como esquemas incorporados e instituidos en las prácticas para organizar y controlar la acción pedagógica. Para Sanjurjo (2016) el *habitus* actúa como mediador entre los

saberes y las situaciones que exigen una acción, ya que esta última no siempre se sostiene por medio de los conocimientos teóricos, sino que recurre a formas internalizadas.

El académico mira hacia el fondo del auditorio y señala el acristalamiento del salón poniendo como ejemplo las aberturas orientadas al norte con las cortinas colocadas en el interior. Es persistente en aclarar que la aplicación de un sistema de protección exterior bajaría considerablemente la carga térmica. Sin embargo, también impactaría sobre la arquitectura.

El docente explica que el medio plano actúa como un sistema de protección ubicado entre el interior y el exterior de la envolvente. Las fachadas o envolventes ventiladas son ejemplos comunes de donde se instala este tipo de protección intercalado. Muestra una imagen donde el cerramiento hermético de la abertura está en la línea interior por lo que se genera una cámara de aire y, en consecuencia, un sistema de protección solar regulado e intermedio. Luego añade que este dispositivo es parte de una de las capas de la envolvente y sirve para controlar el paso de energía entre una cara y otra.

Respecto a la matriz de análisis propuesta en este trabajo, al considerar el indicador “recurso verbal del docente”, se advierte que, si bien se aborda un tema que requiere de una comunicación verbal compleja, existe un esfuerzo por simplificar el discurso. De igual manera, se evidencian gestos de paciencia, comprensión y afecto, los cuales pueden ser comprobados a través de señales situacionales, mediante otro indicador: el “recurso no verbal del docente”. Ambas tácticas contribuyen en la variable “lenguaje utilizado” que permite observar y medir, en cierta forma, las dos inferencias propuestas por Romano (2015). La primera se refiere a la posibilidad y el valor de ampliar las fronteras del mundo, la cual toma desde la famosa frase de Wittgenstein ([1921]-1987): “Los límites de *mi lenguaje* significan los límites de mi mundo” (p. 143). La segunda plantea que dicha ampliación se lleva a cabo en el contexto de una práctica social que facilita el intercambio en la formación, favoreciendo la estimulación de los recursos interpersonales.

Al retomar el discurso de la clase, el expositor menciona tres clasificaciones que dependen de diferentes variables. Según su accionamiento pueden ser divididos en: fijos, ajustables o retráctiles. Dependiendo de su disposición en: verticales, horizontales o mixtas. Y por último, de acuerdo a la materialidad, se distinguen los contruidos (artificiales) o naturales.

Para continuar la temática del alero simple el docente utiliza una imagen en la que pueden observarse modelos fabricados en hormigón que se encuentran ubicados estrictamente sobre el plano de la ventana. Con respecto a esto último, explica que tal disposición no surge de un mero capricho formal, sino que se corresponde con el dimensionado del sistema de protección.

A continuación, el titular muestra otro ejemplo que se diferencia del anterior por tratarse de un dispositivo externo retráctil. Está conformado por celosías de madera plegables de disposición vertical. También presenta otro caso similar, al cual podría denominarse ajustable, dado que es apto para tomar distintas posiciones en el plano vertical.

La mención de estos casos particulares no es azarosa y ofrece indicios de una clara intencionalidad educativa: se procura reflexionar sobre un ambiente construido que

respete el medio y beneficie a las personas. Desestimando la idea de un método único para las distintas situaciones abordadas durante la cursada y aceptando que cada una es propia de su contexto didáctico según el tema, se reconoce que la construcción metodológica se configura dentro del marco de situaciones particulares. En palabras de Edelstein (1996) fruto de un acto singularmente creativo que se construye de manera casuística en relación con los sujetos, los contenidos y los contextos particulares.

El docente se detiene para mostrar una obra que no menciona ni detalla exhaustivamente. Puede advertirse que cuenta con aleros pero con la particularidad de ser materializado en vidrio por medio de celdas fotovoltaicas. Al respecto, puntualiza en las propiedades térmicas del material y la estratégica ubicación de los mismos.

Por último, presenta varios modelos con chapa perforada y plegada (tanto horizontal como vertical). Añade que, si bien las combinaciones y resoluciones pueden ser múltiples, en todas ellas se vuelve necesario vincular el sistema de protección con otros requerimientos como la iluminación natural y la ventilación.

En cuanto a la materialización expone que los sistemas pueden ser pesados, livianos o permeables. Todo esto tiene el propósito de demostrar que, si bien es importante considerar la forma, también deben tenerse en cuenta otros aspectos que influyen en el acondicionamiento.

Al respecto, el jefe de cátedra sostiene que subyace una gran pregunta: ¿existen diferencias significativas entre un sistema de protección basado en una superficie vidriada de muy baja inercia, uno con masa térmica de hormigón y otro que facilita el flujo de aire? El docente sostiene que para dar una respuesta es necesario retomar algunos conceptos vinculados con parámetros de materiales de características térmicas y con la incidencia de radiación. Continúa con la exposición y presenta dos elementos: uno es opaco (un muro de mampostería) y el otro transparente (un vidrio). Explica que, en términos generales, puede decirse que una parte de la energía se refleja y la otra se absorbe siendo en parte emitida hacia el interior y hacia el exterior. De este modo se presentan tres coeficientes relacionados con el material y con las terminaciones superficiales que son propios de los elementos constructivos. La absorbancia –capacidad de absorción–, la reflectancia –vinculada con la composición de la superficie– y la emitancia –capacidad de emitir el calor acumulado–. Luego, se incluye el concepto de transmitancia, es decir, la cantidad de energía que incide y que pasa directamente a través del sistema. Según detalla, la energía transmitida por el cerramiento es la que interviene directamente sobre la carga térmica interior y la que influye en los balances. En el caso del vidrio, aunque haya emisión, no resulta tan significativa como la transmisión de calor que ocurre a través de él.

El profesor mira a su clase y expresa que, en cualquier sistema, lo más importante es poder dilucidar qué cantidad de radiación se recibe en el interior. Asimismo, es fundamental comprender que la misma tiene incidencia sobre la carga térmica. Eso que se denomina factor de exposición (cociente entre la radiación total que atraviesa la ventana y la radiación total incidente) y es un indicador directo de la capacidad de rendimiento que tiene un sistema de protección solar. Este enfoque específico en los contenidos, como el factor de exposición, refleja una característica clave de la didáctica de la dis-

ciplina. Al igual que toda didáctica específica, se articula con la didáctica general a partir de enfoques teóricos y metodológicos, pero se nutre principalmente de su epistemología abordando los aspectos propios de los contenidos tecnológicos, científicos y disciplinares. En este sentido, se configura como una didáctica de frontera, de cruce y encuentro (Lucarelli, 2016) que conecta dos campos epistemológicos: el pedagógico y el disciplinar profesional. Este punto de tensión otorga identidad y define la orientación de la formación profesional.

Desde una observación codificada (Postic y De Ketele, 1992) en relación con las destrezas pedagógicas docentes, se encuentra en la planificación de la clase una variable de análisis que brinda pistas para comprender la tensión que caracteriza el vínculo pedagógico y la relación entre la academia y el mundo del trabajo.

Al observar la clase de Instalaciones IIB a nivel macro, es decir, en la planificación anual y la propuesta de cátedra, se observan momentos diferenciados. Sin embargo, a nivel micro, entendido como la unidad de análisis clase-taller, la única distinción es entre clases teóricas y prácticas sin la aplicación de los momentos descriptos por Santa Cruz y Martínez (2017) o las instancias en la enseñanza del proceso proyectual expuestas por Mazzeo y Romano (2007) y considerados en el apartado metodológico.

Si bien en la práctica existe una diferenciación algo mayor que en la teoría, la disposición del aula y la organización horaria favorecen el aislamiento y la autonomía. Esta característica de intimidad en el aula universitaria, que Martínez Rodríguez (2016) señala como un aspecto negativo a revisar, contribuye además a que el estudiante asuma un rol pasivo y receptivo. Los momentos de reflexión se reducen a una escucha atenta seguida de una práctica técnica sin un verdadero análisis en la acción (Schön, 1992).

El profesor prosigue y, al señalar un esquema, expone que si se está ante un elemento completamente cerrado y opaco el factor de exposición sería del 100%, lo que significa que no permite el paso de nada. De este modo, se podrían emplear diferentes tipos de entramados en el sistema. No obstante, insiste con que no es un factor excluyente porque también depende de las condiciones finales que se pretendan lograr, del clima exterior, de algunos requerimientos de confort interior, de la necesidad iluminación, del requerimiento de ventilación, entre otros.

Luego, continúa con la clase y cambia a una placa que contiene un diagrama con un sistema de coordenadas cartesianas. Menciona que en él se relacionan los factores de emisión, reflexión y absorción. Debido a la falta de escala en la imagen, aclara que va del 50% en la parte inferior al 100% en la superior.

El disertante les recuerda a los estudiantes que cuando aprendieron a realizar el cálculo de las cámaras de aire pudieron observar la forma en que varían las resistencias térmicas en función de la emisividad de las superficies. Es decir, si hay materiales reflectores en el interior de la cámara de aire la emitancia baja y, por lo tanto, la capacidad de resistir al calor se torna más alta. Añade que generalmente los materiales reflectores son de una emisión baja y los de construcción alta.

A partir de la primera dimensión considerada en la matriz de análisis de la tesis, participación del conocimiento disciplinar específico, surge la necesidad de cuestionar la se-

lección de ciertos contenidos. Una posible respuesta puede encontrarse en las razones expuestas por Steiman (2012) quien señala que los contenidos se eligen porque son significativos, responden a intereses ideológicos, constituyen una categoría conceptual, reflejan los avances de las últimas investigaciones o resultan necesarios según la demanda profesional que se requiere del egresado.

Prosigue la teórica y el titular a cargo presenta la diferencia entre las superficies claras y oscuras, al mismo tiempo que define el índice de reflectancia solar (SRI) que mide cuánto calor refleja una superficie. Comenta que actualmente hay una fuerte tendencia a mejorar la calidad ambiental exterior. Esto se observa en las certificaciones y normas de sustentabilidad o en algunos trabajos específicos. Un ejemplo de ello es el uso de materiales fríos en veredas y edificios. Al reflejar más luz solar y emitir mejor el calor mantienen una temperatura superficial más baja. Así, se reduce tanto el calor que ingresa a los edificios como el que se transmite al ambiente mejorando el confort y la eficiencia energética.

Seguidamente, el orador menciona otro elemento vinculado con el calentamiento urbano: los pavimentos. Muestra una tabla de materiales en la que puede verse que un 90% del SRI son las baldosas de cemento blanco, en tanto una teja de asfalto gris tiene un índice de 22%. En este punto se detiene a explicar que un índice 22 representa un material más caliente, que absorbe energía y es capaz de cederla hacia el interior de un sitio. Mientras que los índices más altos indican lo opuesto. En síntesis, el uso de materiales fríos termina siendo un muy buen recurso para lograr menor ingreso de la radiación y menor transferencia de calor, algo que podríamos tener en cuenta a la hora de definir qué material se necesita.

El docente toma una pausa de 5 segundos y plantea el siguiente interrogante: “¿qué nos hace falta para poder dimensionar un sistema de protección solar?” Aclara que no profundizará en la geometría solar ya que la información técnica está disponible en la bibliografía, el libro de cátedra, los apuntes y en el Aula Virtual. Solo recuerda que los ángulos importantes para trabajar este tema son el acimut (ángulo con respecto al norte que mide la desviación del sol en el plano horizontal) y la altura (elevación del sol sobre ese plano). El acimut puede ser hacia el este (derecha) o hacia el oeste (izquierda) y estos dos ángulos definen la posición del sol.

Si bien los estudiantes muestran atención e interés ante los cuestionamientos planteados por el titular de cátedra, no llegan a responderlos. Esto podría deberse a la escasez de tiempo brindado para la respuesta o a que funcionan más como un recurso para introducir su propio discurso que como una invitación al diálogo. Asimismo, puede advertirse que los estudiantes realizan pocas preguntas, excepto en las clases prácticas donde aflora la tensión entre el enseñar y el aprender, entre la responsabilidad del docente y del alumno. Dicha tensión nos habla de una comunicación unidireccional registrando valores de más del 90% en la clase y en donde la tarea intersubjetiva evidencia que se requiere de aportes de otros lenguajes, como por ejemplo los del proyecto. El contexto de una clase masiva destinada a una disciplina proyectual no podría perfeccionarse si no es por medio de la planificación de actividades prácticas diseñadas estratégicamente para construirlas en instrumentos formativos.

El profesor continúa la explicación y señala que, según las estaciones y las fechas del año tenemos distintas trayectorias del sol el cual nace por el este, alcanza su máxima altura al mediodía y su ocaso es sobre el oeste. En el solsticio de verano es cuando alcanza la posición más alta, en tanto en equinoccios es intermedia y los otros solsticios la posición es más baja. A esto añade un dato que asume que todos los estudiantes conocen: la altura del sol en invierno está entre 32° y 35° mientras que al mediodía en verano alcanza entre 81° y 82° . Después comenta que, para poder trabajar sobre estas trayectorias es necesario adoptar una proyección cilíndrica sobre una carta solar. El procedimiento consiste en llevar cada una de estas posiciones de ángulos de altura y acimut a un elemento para efectuar una lectura. Seguidamente, muestra en el Power Point un diagrama de trayectoria que normalmente se da sobre cualquier urbanización. Explica que en el plano horizontal se observan los ángulos de acimut, los cuales indican cómo el sol se desvía del norte y varía su altura en la vertical a lo largo del año. Menciona que los diagramas antes presentados están en el Aula Virtual para Córdoba. Luego invita a los estudiantes a buscar en la web nuevos diagramas en base a diferentes ubicaciones que podrán conseguir simplemente con ingresar las coordenadas geográficas.

Desde el indicador “modalidad en la construcción de las normas”, el análisis de la clase revela un modelo que conserva una reproducción sostenida de lógicas legitimadas (Bourdieu, 2000). Este modelo funciona como un recurso educativo, propuesto por el docente y apoyado en la razón, para alcanzar ciertos logros. Por medio de estas acciones instituidas, el profesor ejerce poder, en el sentido de una dominación legítima.

A continuación, el expositor presenta el concepto de acimut de una fachada y menciona que una fachada orientada al norte tiene un acimut cero. Si la misma se desvía del norte en un ángulo, ese es su acimut. Utiliza esquemas que muestran fachadas tanto perpendiculares al norte como con diferentes inclinaciones, para explicar cómo estas orientaciones afectan la exposición a la radiación solar y los ángulos de sombra, tanto horizontal como vertical.

Otro razonamiento que el docente solicita a su auditorio es analizar cuando la fachada no es plana y presenta ángulos laterales de obstrucción. Entonces, vuelve al diagrama de asoleamiento y describe distintas opciones y trayectorias en las que hay ingreso de luz solar. De este modo, el docente utiliza recursos interpersonales que favorecen lo que Sternberg (1997) denomina inteligencia práctica. Asimismo, se ocupa de convertir teorías abstractas en realizaciones concretas (Rodríguez, 2020) lo que se evidencia cuando se asignan responsabilidades específicas a los estudiantes.

A modo de conclusión de este tema, la socialización e intercambio, como variable de la tercera dimensión de análisis “estimulación en recursos de comunicación”, ayudan a mejorar las interacciones, actitudes y valores. Al respecto, Rodríguez, Fiscarelli y Martíni (2023) explican que el conocimiento proyectual es la combinación del saber y el saber hacer, es decir, los conocimientos y las habilidades. Además, el saber proyectual incorpora un nuevo nivel: el saber ser, entendido como el posicionamiento del sujeto proyectista, sus preferencias y sus actitudes éticas y profesionales.

El responsable de cátedra continúa con la explicación apoyándose en imágenes y menciona que al analizar la planta es común encontrar ángulos que no son de 90° hacia los

lados. Señala que, si una ventana tiene una saliente del edificio por delante se limita el paso de la luz solar, creando así lo que se denomina una máscara de sombra. También aclara que, en una situación diferente, la línea de entrada de luz estaría más desplazada, lo que haría que la ventana recibiera sol más tarde. Finalmente, dice que este es un análisis básico de las horas de asoleamiento de una fachada utilizando el diagrama.

Según sostiene el orador, es necesario analizar el concepto de ángulo propio de un alero. Se denomina de esta manera porque si la altura del sol es menor que dicho ángulo, la luz alcanzará la ventana. Si la altura del sol es mayor, el área protegida quedará en sombra. Además, añade que cuanto más ancho es el alero más bajo será ese ángulo. Para ilustrarlo, muestra una serie de esquemas en corte e indica el ángulo (β) que se forma en el pie de la ventana.

La enseñanza busca fomentar el aprendizaje a través de proyectos y problemas, como se ejemplifica en los casos propuestos para la formación práctica. Sin embargo, en la clase teórica se entiende que el proceso de práctica en arquitectura comienza mediante la observación y el registro de obras en las que se problematizan diversas situaciones. Esto permite iniciar la formación de competencias al reconocer escenarios que posteriormente se internalizarán mediante estrategias de apropiación.

El profesor titular prosigue y afirma que en planta pasa algo similar. Si se intenta proteger un punto determinado –señala uno en el plano– a medida que nos alejamos del borde del alero en relación con ese punto, la proyección se alarga. Esto hace que el ángulo de protección disminuya progresivamente. Toda la explicación le da pie para mostrar y explicar el diagrama transportador en proyección cilíndrica, que es el que representa todos esos ángulos. Antes de continuar, recuerda a la clase que en el apunte de guía encuentran varios ejemplos de todo el contenido desarrollado hasta el momento. Los estudiantes deberán reforzar con las actividades prácticas.

Al considerar la variable “dominio del saber”, en cuanto participación del conocimiento disciplinar específico, se puede inferir que se activan los componentes para la adquisición de conocimientos necesarios para la formación de la inteligencia analítica. Esta es una parte esencial de la inteligencia exitosa necesaria para la solución de problemas y la toma de decisiones (Sternberg, 1997). De este modo se contribuye al crecimiento de los alumnos hacia el desarrollo del pensamiento crítico.

El profesor pasa una proyección que muestra en perspectiva una abertura protegida por un alero simple (fig. 4.IV). Primero explica que un ángulo de elevación se mide desde el pie de la abertura al borde del alero. Luego, menciona que el ejemplo que están observando cuenta con un ángulo propio 60° , la proyección de esos bordes con los límites del alero forman ángulos de 30° hacia un lado y 30° hacia el otro. Al referirse al diagrama del transportador de protección cilíndrica explica que el borde del alero, en el punto medio, sigue la línea de los 60° . No obstante, aclara que al llegar a los 30° hacia cada costado, la línea cambia. La marca repetidamente para enfatizar su posición. Concluye que todo lo que puede observarse encima de esa línea se conoce como máscara de sombra de ese alero.

Ingreso efectivo de sol en aleros

Fachada norte azimut 0°

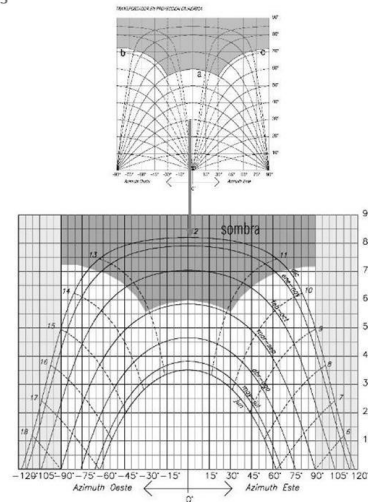
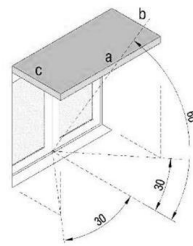


Figura 4.IV. Ejemplo de las imágenes que proyecta el profesor titular. El mismo trata sobre el ingreso efectivo de sol en aleros: Fachada norte, azimut 0° . Fuente: imagen de la clase teórica del 31 de julio de 2024. - FAUD-UNC.

A continuación, el orador explica cómo interpretar el diagrama. Para ello, ofrece un ejemplo: si una fachada con un acimut cero está orientada al norte todas las trayectorias solares que caen dentro de la máscara de sombra son aquellas que el alero protege. Mirando al curso, sostiene que entonces hace falta algo más que simplemente dimensionarlo de esa manera. En ese momento una alumna pregunta qué sucedería si en lugar de ser un acimut de 0° es de 75° . El docente responde que, en tal caso, la máscara de sombra del diagrama debe desplazarse hacia el este. De este modo, se puede observar cómo el alero comenzará a proteger la fachada desde las 10:00 horas de la mañana en adelante.

En relación con la teoría pedagógica Romano (2015) plantea que la acción docente se desdobra en un *qué* y un *cómo*, ambos imbricados con el discurso oral-icónico que el docente construye. Si aceptamos que el primero se corresponde con los contenidos y el segundo con las estrategias, es posible valorar si la escala, como proporción en la que se desarrollan las ideas, es apropiada. En este sentido, se observó que las ideas son coherentes con la propuesta y el nivel, aunque en algunos pasajes se presentan contrastes marcados: algunos son muy básicos y otros excesivamente elevados.

El docente culmina la explicación dando todas las opciones en relación con las distintas trayectorias mensuales y curvas horarias. Luego, aclara que sería posible trabajar de similar manera con protecciones verticales. Por último, el profesor muestra un ejemplo de una combinación mixta de protección, una vertical con una horizontal. En este caso la máscara está presente tanto en la parte superior como en los lados.

En este punto, un estudiante pregunta qué trayectorias deben protegerse y el profesor responde que tal decisión depende exclusivamente del clima. Añade que un análisis posible consiste en pensar las temperaturas a una hora específica en función de los meses

y los grados. En adición, muestra una tabla de temperaturas horarias y requerimientos de sombra para la ciudad de Córdoba. Pone en evidencia que en la zona señalada con color naranja se vuelve esencial la protección solar porque son momentos del año en los que la temperatura del confort está por debajo de la ambiental.

Tal como puede advertirse, las instalaciones en relación con el espacio, función y tecnología analizadas desde las habilidades técnicas necesarias para fortalecer las competencias de integración, acaparan la mayor atención del docente. No obstante, esto debe entenderse en el contexto de limitaciones generadas por el desfase entre teóricas y prácticas. Al respecto, las actividades del taller no siguen un orden secuencial. Después de la clase teórica sobre asoleamiento. Los estudiantes no trabajan directamente en ese tema, lo hacen sobre otros vinculados con los contenidos previos del programa. Por lo tanto, las explicaciones acerca de la implantación de la obra o el proyecto en un determinado contexto, el impacto que el ambiente ejerce sobre el mismo y viceversa, el asoleamiento, las orientaciones, las vistas, las alturas, las sombras y los elementos físicos (como la disposición de protecciones y uso de solados), al llegar al final de una clase teórica de corte magistral, pueden resultar abrumadoras si no se complementan con estrategias docentes (Romano, 2015) que favorezcan los procesos de apropiación.

A poco de culminar la clase, el profesor propone modelizar la cuestión de la sombra usando diagramas para dimensionar esa (β). Aclara que, si bien esto resulta útil también es interesante simular la trayectoria solar identificada. Acto seguido, se da a la tarea de explicar algunos métodos. Primero se detiene en uno que se denomina de doble trayectoria (enfatiizando que seguramente lo estudiaron en Instalaciones 1). Este se basa en la verificación del asoleamiento en maquetas. Utiliza un simulador que proporciona la trayectoria solar para una localidad específica y permite verificar en el modelo cuál es el asoleamiento disponible. También otro que utiliza tres lámparas de color, lo que permite visualizar la evolución de la sombra en un sistema de protección solar en los distintos espacios.

El docente sigue con un método más. Este consiste en utilizar algún tipo de aplicación digital –software– como por ejemplo el *Sun-Path*. Este tipo de software permite la incorporación de un modelo que podría ser el sistema de protección o el de un edificio. Además, es útil para simular la trayectoria solar y evaluar cómo es la incidencia a lo largo de un día o de un momento determinado del año. Sostiene que estas herramientas de verificación del comportamiento del asoleamiento son complementarias al trabajo de dimensionamiento. Es decir, la maqueta, el *Sun-Path*, el *Sketchup* o cualquier método sirven como verificación, pero para efectuar el dimensionado es necesario trabajar sobre los diagramas y calcular técnicamente las máscaras de sombra.

La propuesta del titular de la asignatura, emerge como insumo a los fines de constituir un *pharmakon* (Pizzoni, 2020) para que mediante el uso de las tecnologías digitales se promueva una mejora en la enseñanza y práctica del proyecto.

Para terminar, lista una serie de aspectos a considerar para el diseño de un proyecto que se expresan a continuación:

a) La tipología del dispositivo externo o interno: una decisión fundamental a la hora de evaluar la carga térmica y lo que significa la expresión final en la definición.

- b) El tipo de material, la temperatura, SRI y si son dispositivos fijos, ajustables o retráctiles.
- c) En el caso de utilizar dispositivos de medio plano, el factor de exposición.
- d) Vegetación o elementos contruidos y el porcentaje de protección.
- e) Las horas de protección.
- f) La orientación.
- g) La radiación incidente.

Al igual que en otros pasajes de la clase estos lineamientos son un indicio que se corresponde con lo que se solicita que luego lleven a cabo en la práctica, es decir, resolver problemas detectados en edificios existentes. Esto implica una colaboración pedagógica a la inteligencia creativa (Sternberg, 1997) entendida como la capacidad de expandir lo aprendido mediante la generación de ideas nuevas.

Una vez más, el profesor insiste en la idea de que todos son factores que condicionan el comportamiento térmico del edificio, al igual que el proceso de diseño. Antes de irse, avisa a los estudiantes que en el Aula Virtual de la asignatura se encuentra cargado un libro de cátedra sobre el asoleamiento.

El libro *Asoleamiento. Protección solar en edificios* (2024), recientemente publicado por el profesor titular, es el resultado de numerosas investigaciones y surge también de una preocupación por las prácticas de los docentes. En él, el autor busca conciliar los conceptos de sostenibilidad, confort, energías renovables y elección de materiales desde las primeras etapas del proceso proyectual. Considera a estos aspectos esenciales para lograr edificios bien diseñados. Desde esta perspectiva se pone énfasis en el posicionamiento del sujeto proyectista: su ser, sus valores y se establecen pautas deontológicas para la relación academia-profesión. En tal sentido, se reconoce el conocimiento experto en relación con los contenidos de la secuencia didáctica y la trayectoria, tanto disciplinar como profesional.

A continuación, el profesor se despide y dice: “Nos vemos en los talleres en diez minutos”, donde los alumnos continuarán con las clases prácticas con sus respectivos JTP.

Las prácticas de taller: visita a distintas comisiones



Figura 5.IV. Taller de Instalaciones, FAUD-UNC, en una de sus comisiones, donde además puede observarse la división en grupos pequeños de trabajo. Fuente: fotografía de elaboración propia del día 31 de julio de 2024.

Luego del recreo de unos 15 minutos se inician los talleres de Instalaciones. En tal ocasión el grupo completo se divide en cuatro comisiones con sus respectivos JTP, cada una queda compuesta por grupos de aproximadamente 60 estudiantes. A su vez estos conforman pequeños grupos de 2 o 3 integrantes para abordar contenidos teóricos y prácticos de aspectos transferibles al proyecto arquitectónico. En aulas independientes los docentes conforman cada una de las comisiones.

Por medio de un TPI aquellos contenidos técnicos de aplicación práctica que refieren a cálculos, procesos y metodologías específicas son abordados mediante la utilización de guías de ejercitación individuales. Las mismas se deben realizar en el taller y con apoyo directo del auxiliar.

Por razones operativas se procede a observar dos de las comisiones en momentos de tiempos variables pero suficientes para registrar aspectos de interés. Al mismo tiempo la cátedra facilita el acceso al Aula Virtual *classroom*, en carácter de “invitado” al autor de la investigación. De allí se toman y añaden diferentes situaciones que alimentan la observación experta (Morales, 2023). Se consolida así el registro presencial en un proceso gradual que se refuerza cada vez que el observador retroalimenta su propia práctica, según su valoración crítica.

Se inicia la recorrida de campo por la comisión del primer grupo a observar en el aula denominada “Oeste 21”. La profesora previamente y de modo virtual, envió un comunicado a su comisión informando que la actividad consistirá en aplicar el punto 4 de la guía de actividades sobre el tema: análisis de la envolvente, además de correcciones generales relacionadas con el TPI.

Al respecto, la JTP se dispone, con la ayuda de un proyector más una pizarra de tiza, a explicar a toda la comisión el punto a trabajar titulado en la guía como: estudio del comportamiento térmico integral de la envolvente. Entrega unas planillas editables en Excel para que determinen el coeficiente de transmitancia térmica “K” utilizado como medida de capacidad de un material para conducir el calor. En los proyectos previamente asignados por la cátedra para resolver el TPI –se ofrecen tres casos y cada grupo de estudios elije uno– la profesora solicita que dibujen las distintas partes que componen los cerramientos, con sus muros, estructuras y aberturas, así como también que indiquen especialmente los posibles puentes térmicos constructivos a los fines de verificar la transmitancia. Luego se detiene a explicitar cómo se verificará el “K” ponderado para la envolvente analizada comparando con el admisible según la norma IRAM.

Romano (2015) expresa que los docentes recurren a saberes provenientes de su formación disciplinar, de su experiencia profesional y los propios de la enseñanza –ya sea de una formación docente específica o de una construcción empírica–, pero en cualquiera de los casos, los primeros le facilitan ordenar el qué decir, en tanto los saberes propios de la enseñanza posibilitan ordenar el criterio de oportunidad, el cuánto, cuándo y cómo decirlo.

Al analizar las destrezas pedagógicas docentes en cuanto a la variable “relación espacial-dialógica” es posible verificar por medio del indicador “estilo de intervenciones” que la profesora adopta un estilo de interacción orientado hacia el objetivo, una intervención sustantiva ya que toma partido del problema y dirige la atención respecto de lo que corresponde hacer, como hacerlo y en qué momento de manera correcta.

Luego de las indicaciones grupales, la docente realiza una recorrida por los distintos grupos pequeños mirando los niveles de avance y responde consultas. El estilo de sus correcciones es: Ante una planilla de un grupo que lista las capas de una envolvente: “¿No se debe colocar el valor de conductividad en la capa de ladrillo hueco?” Ante una propuesta de materialización de un tabique: “¡Falta dibujar el detalle constructivo del muro!” Ante el análisis de una cubierta existente: “¡Falta el valor de permeancia de la membrana hidrófuga!” Ante un grupo que presenta un estudio de asoleamiento: “¿No les parece que falta dibujar la mancha solar?”

En tal sentido, se reconoce en la corrección un amplio protagonismo de los aspectos cuantitativos ligados al cumplimiento de objetivos prescriptivos y de rigurosidad metódica.

Un alumno se levanta con una serie de láminas y planillas para hacer una consulta y la profesora tomando un lápiz comienza a realizar una serie de explicaciones mediante la combinación de recursos de corrección gráficos y hablados. No obstante, se observa prioridad en el uso de la palabra quedando el dibujo para casos puntuales en los que se requiere una referencia representativa para una mejor comprensión.

Posteriormente se visita el taller del segundo grupo a observar, la cual dispone a los estudiantes por grupos, organiza mesas de trabajo reducidas mediante el agrupamiento de tableros en proporciones de diez estudiantes aproximadamente. De igual manera que su colega, realiza una serie de explicaciones sobre el tema a modo de refuerzo sobre los teóricos, un repaso de una media hora que incluye aspectos recién dictados por

el profesor titular y algunos que versan sobre temas previos, disponibles en las clases teóricas virtuales que considera importantes de volver a mencionar. Luego solicita a la clase la realización del análisis y cálculo del “K” de la fachada de los edificios brindados por la cátedra como casos de estudio. Al respecto comenta que, una vez obtenido el valor se deberá verificar si cumple o no con los estándares establecidos por la normativa, pero no requiere una propuesta que los alcance o que los mejore.

La docente comienza la actividad con todos los grupos a la vez. Desde el frente del aula, gestiona y dirige un acompañamiento paso a paso en la resolución de la actividad, configurando un proceso mediado con intencionalidad de orientación hacia el objetivo. Este accionar se enmarca en lo que Vetta y Ferrante (2002)¹⁰⁴ denominan autoridad ejercida. Ello se evidencia en el uso que hace el docente de la palabra, que limita la posible independencia del alumno e influye sobre sus habilidades de ensayo para lograr autonomía.

La asignatura Instalaciones se corresponde según su especificidad disciplinar con lo que Cravino (2020b) define como materias científicas-técnicas-tecnológicas, ya que, para la autora algunas cuestiones pedagógicas y didácticas presentan diferencias en cuanto al modo de enseñar –y aprender– en relación con las proyectuales. Por su parte, Rodríguez, Fiscarelli y Martini (2023) afirman que, en aporte a la formación del pensamiento proyectual, estas asignaturas participan en la incorporación de conocimientos científicos y técnicos, habilidades prácticas e intercambios de valoraciones. Desde ese lugar y con una tradición significativamente analítica contribuyen desde su costado científico, con el pensamiento racional, en tanto desde su margen técnico y tecnológico, lo hacen con las destrezas de integración y la formación de competencias proyectuales.

Es posible inferir que en los dos talleres observados emerge como fortaleza el aporte a las inteligencias analítica y práctica, pero no de igual modo con la inteligencia creativa. En tanto como debilidad, se observa un sesgo lineal y prescriptivo que denota la asignatura.

Es cierto que ese tradicional modo de enseñanza alcanza además un hábito profesionalista que promueve competencias prácticas útiles, pero tal como lo afirman Rodríguez, Fiscarelli y Martini (2023) rara vez enfatiza en los procesos cognitivos como conductores didácticos. Al respecto, son los estudiantes quienes deben trasladar e integrar el componente técnico con el proyectual, son ellos quienes deben construir su conocimiento a través de un proceso de interpretación y cuestionamiento en torno al desarrollo de un problema (Masdéu Bernat, 2016).

El estilo de corrección es por medio de rúbricas que se perfecciona en la corrección final a partir de un conjunto de criterios preestablecidos que incluyen estrategias de acondicionamiento, propiedades térmicas de los componentes constructivos, estudio del comportamiento térmico integral de la envolvente, asoleamiento y cargas térmicas, además de una síntesis integradora.

104 Los autores reformulan el concepto expresado por Flanders (1977) en su investigación dedicada a estudiar la interacción entre docentes y alumnos.

Aspectos a destacar del segundo caso observado

- 1- Destreza para presentar temas tradicionales por medio de recursos originales en el sentido de propios e innovadores.
- 2- Disposición en la participación del conocimiento disciplinar específico que aporta al saber y potencia la inteligencia analítica.
- 3- Vasta formación disciplinar en investigación y extensión.
- 4- La estimulación en recursos de comunicación, socialización e intercambios, a favor de la inteligencia práctica evidencian una preocupación por los recursos interpersonales. No obstante, el traspaso de la teoría a la práctica se realiza por un completamiento de la tarea con un objetivo a la meta asistido y conductista.
- 5- Capacidad para transformar el conocimiento explícito.
- 6- Las analogías y los ejemplos se utilizan como casos de estudio para análisis y verificación de ciertas condiciones arquitectónicas y constructivas. Son una excusa a fines operativos, un ejercicio en procura de identificar un posible problema, para luego extraer conclusiones y elaborar una propuesta en caso necesario. En tal sentido se verifica una dilución del esfuerzo en esta última instancia.
- 7- El ajuste en los tiempos del taller se efectiviza mediante la asistencia de los espacios virtuales, con cápsulas de complementos teóricos y correcciones asincrónicas.
- 8- Desajustes entre la teoría y la práctica. En la planificación el grado de adecuación entre el tipo de organización y el propósito es asimétrico ya que en el año solo se dictan tres teóricos presenciales sobre un total de dieciséis. Al respecto el tema asoleamiento es uno de los temas con gran desarrollo en las clases teóricas, pero posee una mínima presencia en el práctico del TPI.
- 9- La metodología de enseñanza –como conjunto ordenado de procesos hacia un objetivo– es clara y ordenada. En tanto la modalidad pedagógica adoptada –el taller– reconoce más la corrección individual de trabajos, con un carácter íntimo y prescriptivo, en lugar de una construcción colectiva, un espacio común y de intercambio como propuesta conjunta.

Caso 3

Taller vertical de instalaciones - (FAU-UNLP)

Presentación etnográfica de la cátedra

La cátedra propone para el abordaje del conocimiento una pirámide conceptual¹⁰⁵ que posibilita la construcción del saber proyectual en relación con cada una de las unidades temáticas. En tal sentido, la pirámide contiene los siguientes aspectos: en la base, los requerimientos y los principios básicos de funcionamiento; en un escalón superior, la selección de sistemas y la conciencia ambiental junto a la eficiencia energética; posteriormente, los esquemas básicos de diseño, el espacio de las instalaciones y la tecnología de los materiales; y finalmente, en el nivel superior, los aspectos más rígidos, como los reglamentos, representación, dimensionamiento y cálculos. Es de notar que el centro de la pirámide se reserva para el campo conceptual de la ética en la cual la cátedra entiende que no solo lo es para el diseño, la obra y los actores involucrados, sino para el entorno social y el medio ambiente.

Al respecto, en la propuesta pedagógica se afirma que son formadores de los futuros transformadores del hábitat y, en tal sentido, responsables de la transferencia pedagógica de principios éticos.

La metodología de enseñanza recurre a diversas estrategias y recursos. Para el desarrollo del curso se proponen herramientas definidas como básicas y complementarias. Dentro del grupo de las básicas se encuentran las clases teóricas, publicaciones de cátedra, guías de presentación, de desarrollo de prácticas y el espacio virtual. En tanto las complementarias comprenden el análisis crítico de obras de arquitectura de distintos períodos a los fines de reflexionar sobre los usos, hábitat y conducta humana en relación con el medio. También se recurre a aportes externos con invitados especialistas en diversas áreas y a visitas de obra.

El taller entiende que la práctica es estructurante del curso y con un peso decisivo en el proceso de aprendizaje. Por ello utiliza modelos didácticos que se asignan a los distintos grupos de estudiantes en sus respectivas comisiones con diferentes destinos de implantación –urbano, suburbano, rural– y con tecnologías de materialización diferentes en cada una –tradicional, madera y acero (steelframing)– promoviendo la comparación de problemáticas y alternativas de resolución. Se utiliza la enchinchada como recurso para la reflexión, discusión y puesta en común de cada modelo.

Al respecto de lo antes mencionado, en la bitácora de observaciones del autor de la tesis, se destaca de manera positiva el indicador de apertura de tareas y control, ya que se utilizan diferentes métodos y recursos didácticos, reconociendo entre ellos las relaciones que plantea Steiman (2012). A pesar de las diferencias entre ejercicios, problemas y trabajos prácticos, el equipo docente propone estrategias que favorecen el proceso de construcción del conocimiento. Estas aperturas se diseñan también al considerar los

105 Propuesta pedagógica y plan de actividades del taller vertical de Instalaciones 1 y 2 (2024) disponible en anexo de tesis.

resultados de prácticas anteriores y se consideran innovadoras en los términos en los que (Litwin, 2016) define el adjetivo.

Respecto al contenido, la asignatura Instalaciones 1 se estructura en cinco unidades temáticas –saneamiento, gases, climatización, electricidad e incendio– divididas en dos ciclos coincidentes con dos cuatrimestres. En el primer ciclo se aborda la escala doméstica desde los tres modelos didácticos mencionados y en el segundo la escala media con proyectos de vivienda múltiple y/o oficinas. Por su parte, Instalaciones 2 se desarrolla en un cuatrimestre y aborda la complejidad de la gran escala, además de sumar algunas instalaciones específicas como por ejemplo: circulación vertical.

En relación con lo antes mencionado, se identificaron contradicciones entre lo propuesto y lo que ocurre en la práctica en el contexto de la integración entre diseño y tecnología. Aunque la cátedra destaca que este modelo académico vincula la enseñanza con la práctica profesional, se observa un empoderamiento de la representación por sobre la obra misma (Pizzoni, 2020) en donde lo sustancial es que los estudiantes puedan realizar un plano de instalaciones del tipo municipal¹⁰⁶ en sus trabajos prácticos, valorándose más el resultado que el proceso.

De este modo, las escalas de implantación del proyecto, los usos edilicios, los niveles crecientes de complejidad como pensamiento asociado al diseño (Romano, 2015) parecen generar una tensión entre la valoración de la propuesta de enseñanza y su aplicación práctica. Tal vez por este motivo la profesora sostiene en la entrevista¹⁰⁷ que siempre asumen la autoevaluación, lo que les permite realizar los cambios y ajustes necesarios para llevar a cabo correcciones pedagógicas.

Se observa que la enseñanza continua el modelo de la pedagogía por objetivos (Cravino, 2012). En cuanto al sistema de evaluación que la cátedra define como Evaluación Formativa, se plantea continua desde diferentes modos siguiendo un programa que incluye evaluaciones grupales e individuales. Existe una ficha denominada foja del estudiante en la cual se registran para cada uno de los temas y trabajos prácticos una serie de ejes transversales que incluyen: análisis de requerimientos e implicancias, selección de sistemas, diseño de redes, aplicación de normativas y reglamentaciones, representación, selección y resolución tecnológica, dimensión de espacios y componentes. Cada grupo y cada estudiante pueden ver reflejados en dicha foja el grado de alcance de las capacidades desarrolladas en el curso, le brinda autonomía a la hora de planificar sus parciales y el final de la materia. Dicho instrumento se exige acompañar en el examen final, dando la posibilidad de realizar una instancia evaluativa personalizada, confeccionada en función de competencias según las observaciones de la bitácora.

106 Por plano de instalaciones de tipo municipal se entiende un modelo analógico normativo, del tipo unifilar, representado mediante proyecciones ortogonales y bajo una escala que rara vez supera la de 1:100.

107 Entrevista realizada por el tesista a uno de los profesores titulares en fecha 11 de septiembre de 2024 (ver en apartado de anexos).

Observación de la clase-taller

Para el caso de estudio se analiza una actividad realizada el día viernes 6 de septiembre de 2024 sobre el tema: Instalaciones contra Incendio. La dinámica de la clase se compone de una teórica y luego una instancia práctica. La modalidad pedagógica utilizada por el taller fue exposición dialogada para la teórica y de grupos de comisión para las prácticas.

La primera instancia, clase teórica, se realizó por uno de los profesores titulares. Posteriormente, los grupos de trabajo se organizan en ocho comisiones cada una a cargo de un auxiliar docente (ACD).

Descripción e interpretación del caso

La clase del profesor titular

La clase teórica del taller de Instalaciones nivel 1, se convoca a las 13.30 horas en el aula 1 de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP.

Se ingresa al lugar por el sector posterior del aula. Cuenta con una capacidad de aproximadamente 180 personas y unas dimensiones estimadas de 24 metros por 12 metros. Cuenta con 30 mesas de trabajo a modo de tableros y, en el frente del aula, se ubica un atril para el dictado de clases.

Sus laterales son de mampostería y tienen ventanales orientados hacia el norte oscurecidos con cortinas. La luz artificial permite completar una situación visual óptima y su equipamiento es el necesario para desempeñar todas las funciones planificadas previamente: proyectar, servir de pizarra o de sistema de audio, entre otras.

Como se mencionó anteriormente, uno de sus profesores titulares, es el responsable del dictado de la clase de protección contra incendios, que es una continuidad de la ponencia iniciada el día 30 de agosto. En aquella ocasión, el teórico versaba sobre prevención y detección, mientras que la actual clase está dedicada a abordar el tema de la extinción. Según el profesor, aquella primera clase fue inicial y básica ya que se estaba abordando la baja complejidad en una vivienda unifamiliar y el tema no podía expandirse más allá de sus propios límites. En esta ocasión, frente a una escala media, es posible ampliar dichos alcances y abordar el tema instalaciones contra incendios en mayor profundidad. A pesar de la división en dos clases teóricas, el tema se desarrolla en varias instancias de producción y evaluación de los aprendizajes.

Se advierte que los modelos didácticos utilizados por la cátedra permiten que los estudiantes reflexionen tanto durante la acción (reflexión en la acción) como después de realizarla (reflexión sobre la acción). Tal como explica Schön (1992) la reflexión es una forma de conocimiento y un análisis que orienta la acción, es decir, que ayuda a fortalecer la inteligencia creativa ya que los estudiantes integran los conocimientos y habilidades adquiridos durante el proceso.

Tras una espera de aproximadamente 30 minutos, periodo en el cual fueron ingresando y acomodándose alumnos y profesores, se da formalmente el inicio de la clase a las 14:00 horas. El profesor se posiciona en el centro del aula, lugar desde donde recorrerá pequeñas distancias a lo largo de la clase. Aprovechando que tiene un tono de voz elevado, no hace uso de un micrófono para explicitar que realizará un breve punteo sobre los temas vistos en la clase anterior. Inicia a hablar de las instalaciones contra incendios, sigue con la composición y clasificación del fuego. Continúa diciendo que en el encuentro anterior se hizo una puesta en común al respecto de cómo clasificar las medidas y las etapas en la lucha contra el fuego. Agrega que se abordaron temas relacionados con los riesgos, la sectorización, los medios de salida y el control de humo. También se discutió cómo compartimentar los espacios, los materiales adecuados, la clasificación y limitaciones de las vías de evacuación, así como los métodos para calcularlas. Además, recuerda que se explicaron los sistemas de evacuación de humos, sus tipos, el cálculo adecuado para cada uno y las reglamentaciones que se deben considerar según el uso

y el dimensionamiento de estos medios.

En relación con la segunda dimensión de observación considerada en la matriz de análisis de esta tesis, el indicador sobre la modalidad de construcción de las normas revela que, en algunos casos, estas son definidas por el docente, mientras que en otros son propuestas por el equipo y elaboradas de manera conjunta entre todos los partícipes del acto pedagógico.

En lo que respecta al mensaje del profesor, el cual utiliza varios medios para su transmisión, se vuelve necesario analizar tanto su contenido como la forma en que se presenta. Por ejemplo, para hablar sobre objetos existentes se emplean modelos gráficos que requieren una interpretación de la interpretación. Se entiende que se aplica esta metodología debido a que los temas abordados presentan una significativa complejidad técnica. Así, esta manifestación de imágenes y gráficos se convierten en el sustrato sobre el cual se puede desplegar la cadena de transformaciones tendientes a la concreción del proyecto (Romano, 2015). Cabe aclarar que la documentación técnica y la elaboración de dibujos no representan el medio para alcanzar un objetivo mayor, sino que, en sí mismos son objetivos concretos. Según plantean Miret y Brieva (2020) “Hacer es el fin, no el medio” (p. 119).

Se retoma la narrativa de la clase y el docente comenta que en lo que respecta al tema referido el gran objetivo es, dado que el fuego crece exponencialmente, detectar algunos de los elementos presentes en un incendio o principio de incendio: gases, humos, llama o temperatura. Para tal fin, existen elementos tecnológicos y detectores de tipo automáticos o manuales. Aclara que, si se detecta anticipadamente posee menor crecimiento y se tiene más tiempo para evacuar a las personas. Señala que en la clase anterior se dedicó tiempo a establecer prioridades en los bienes a proteger y analizar la importancia de las condiciones de seguridad para con la vida desde el inicio del proyecto. En este contexto, al considerar la variable de análisis metodológica de la tesis “poder y liderazgo”, se observa que, según el indicador de personalidad y aptitud, el profesor puede ser valorado positivamente. Conforme lo plantea Litwin (2016) los comentarios morales¹⁰⁸ espontáneos durante el transcurso de una clase colaboran a sostener el clima del aula.

El profesor aclara que es sustancial que los arquitectos puedan reconocer los diferentes detectores y elegir el más adecuado y efectivo para cada caso. Asimismo, es necesario que este artefacto no genere falsas alarmas. Por ejemplo, si estamos en un lugar donde suele haber humo, en lugar de un detector de humo, es mejor instalar uno de temperatura, aunque eso signifique que el aparato sea un poco menos sensible.

Posteriormente, el disertante muestra una diapositiva que presenta un esquema de conexión con una central y explica que hay distintos tipos de cableado, además detalla cuáles llevan la energía y cuáles la información. Agrega que en el de dos hilos están juntas la alimentación y la portación de señal. Indica en un dibujo proyectado que en el caso de que uno de los sistemas se active, se corta el circuito y se dispara la central

108 Se entiende por tal, las expresiones o juicios sobre acciones, decisiones o situaciones, que son evaluadas desde lo que se considera correcto o incorrecto e independiente de cualquier valoración normativa o legal.

de alarma. Esta última va a tener la información de cuál es la zona o el detector, según sea su caso, que está activada. Luego, pregunta a los estudiantes dónde debe ubicarse la central y uno de ellos responde acertadamente que en una zona pública. El docente añade que debe ser un lugar donde siempre se encuentre cerca alguna persona y enumera algunos ejemplos, como la portería o la vigilancia. También debe ser visible para que los bomberos puedan ubicar fácilmente dónde está ocurriendo el incendio. Incluso, dependiendo del tipo de tecnología, se podrá obtener información sobre su propagación.

El orador continúa exponiendo que la central, además de recibir la información y procesarla, puede operar sistemas de extinción: abrir una válvula o coordinar con los ascensores para detener el viaje y enviarlo a planta baja. También es posible activarlo mediante la coordinación con los sistemas de control de humo, como por ejemplo el encendido de un ventilador que presuriza la caja de escalera. Hace una pausa y expresa que los sistemas de presurización de escaleras no están activos siempre, sino que en el momento que se produce el incendio o se da una alarma se ponen en marcha. Posteriormente, continúa y muestra algunos esquemas de conexión de distintos tipos de sistemas. En este punto es importante destacar ciertas cuestiones. Por un lado, se observa que la información presentada está actualizada, sin embargo, en ningún momento se especifica la fuente ni se brindan detalles sobre el tipo de elementos y/o componentes a los que se refiere.

El profesor toma aire y con una mirada pensativa expresa que hablará sobre la extinción de incendios. Especifica que se trata de una mera introducción porque solo se abordarán los sistemas más comunes para edificios de poco riesgo. Aclara que, en el primer cuatrimestre del próximo año, con el dictado de Instalaciones II, se trabajarán proyectos con mayor complejidad y de mayor riesgo. Se refiere específicamente a la clasificación de riesgo de acuerdo con el uso y tipo edilicio que requieren de sistemas un tanto más sofisticados que los que se trabajan en Instalaciones I pero, en definitiva, con el mismo marco teórico y conceptual. En este sentido, la escala prevención, detección y extinción, a lo largo de los diferentes niveles de la propuesta académica, se configura como un proceso y una estrategia para que el alumno se apropie del conocimiento. Un conocimiento en la acción (Schön, 1992) que compuesto por el saber teórico y el saber en la acción –tácito– derivado de la práctica, da lugar a un saber de segundo orden, que Roget y Gómez Serés (2014) denominaron metaconocimiento en la acción.

El jefe de cátedra continúa la clase con la siguiente pregunta: “¿Se acuerdan que para que se produzca el incendio tendría que estar el combustible, el comburente, una fuente de calor y la reacción en cadena?”. Prosigue diciendo que, si se quiere extinguir el fuego primero se debe inhibir alguno de esos elementos. Esta forma de abordar el tema, propia de las clases magistrales, es valorada y cuestionada según lo analizado en el marco teórico de la presente investigación. Aunque este tipo de clases siguen siendo un recurso expositivo que remite a la epistemología de la disciplina, es importante reconocer su estructura didáctica, las reflexiones que provoca y las motivaciones que despierta (Litwin, 2016) lo que permite discutir su mérito.

En este sentido, una de las pocas preguntas formuladas por el profesor durante toda la clase teórica es la mencionada anteriormente y se hizo únicamente con el fin de servir como conector para el desarrollo expositivo. De lo expuesto surgen de inmediato, en el

registro de observaciones, algunas preguntas: ¿Quién puede hablar con quién?, ¿Qué temas se pueden discutir? Estas cuestiones están relacionadas con el acceso social dentro de la clase, algo que Vetta y Ferrante (2002) vinculan en la primera pregunta con los contactos sociales y, en la segunda, con la amplitud del espectro de ideas refiriéndose a lo que se dice cuando hay oportunidad de hacerlo.

El docente prosigue y pasa a explicar cada una de estas cuatro inhibiciones. Primero expone que se puede retirar el combustible con el fin de evitar que el fuego siga propagándose. Para ilustrarlo, da el ejemplo de los bomberos, quienes, al llegar a un incendio, cortan el gas para que el fuego no continúe alimentándose. Aclara que la eliminación del combustible depende del incendio y del lugar, por eso da otro ejemplo para demostrar que no en todos los incendios se puede o se debe retirar de la misma manera. El profesor menciona que en un aula incendiada no resulta práctico ni posible sacar las mesas de madera afuera. Sin embargo, en entornos industriales u otros (como en una fábrica o un almacén) sí sería una medida factible retirar o eliminar el combustible para detener el fuego.

En segundo lugar, el expositor menciona a la sofocación, que consiste en quitar el oxígeno, es decir, el comburente. A modo de ejemplificación, alude a películas en las que Bruce Willis se encuentra envuelto en llamas y su amigo detective lo cubre con una manta para aislar al cuerpo –prendido fuego– del oxígeno. En el análisis de la dimensión relacionada con la estimulación en recursos de comunicación, que como se ha dicho en otros pasajes aporta a las interacciones, valores y actitudes (Rodríguez, 2020), se observa en el lenguaje del docente un enfoque de simplificación. Esto se logra mediante el uso intencionado de un lenguaje coloquial, apoyado por ejemplos y lenguaje no verbal, con el objetivo de potenciar los recursos interpersonales.

El tercer elemento que explica es el enfriamiento, el cual consiste en bajar el calor. Para ello, se utiliza una herramienta que –debido a su fácil manejo y bajo costo– es la más utilizada: agua. Se puede tirar con baldes, con mangueras, con extintores. Afirma que se trata de la columna vertebral del funcionamiento de las instalaciones contra incendios en los edificios.

El último método que menciona implica cortar la reacción en cadena. Para esto, se debe recurrir a la utilización de productos químicos. Finalmente aclara que cualquiera de estas técnicas va a requerir de productos de extinción o agentes extintores que pueden producir un daño sobre los componentes que se intentan apagar. Por lo tanto, el profesor sugiere prever el grado de afectación y cuán importante es su elección sobre el bien a proteger. Por ejemplo, el agua no causa ningún daño a las personas pero a un cuadro o a una pintura quizás sí, por eso se debe evaluar lo particular de cada situación.

Otro de los agentes de extinción que menciona el disertante es la espuma, la cual trabaja fundamentalmente por sofocación. Si volvemos al ejemplo del cine, el docente pide que imaginen a Bruce Willis en otra película mientras nada en agua donde se ha derramado combustible. El personaje se prende fuego porque, debido a la menor densidad del combustible, permanece en la superficie y entra en contacto con el oxígeno. Así, se generan las llamas sobre el agua. Si se lanza polvo o agua estos caerán al fondo y las llamas seguirán existiendo. Sin embargo, si se usa un material más liviano, como

la espuma, se forma una capa sobre la superficie que logra el efecto de sofocación. Explica que como las espumas también están hechas con agua, se mezcla esta última con algún producto espumógeno, lo que provoca una reacción para producirla. A modo de ilustrar, expone el caso de los aterrizajes de emergencia en los aeropuertos. Cuando esto sucede, se coloca espuma en la pista para lograr que la nafta quede por debajo de ella en caso de que el ala (donde está el tanque de combustible) se rompa.

Al analizar el indicador metodológico “observación verbal y no verbal del alumno”, se evidencia una escasa participación. Así, se advierte que la comunicación es unidireccional en el desarrollo de las clases teóricas. No obstante, el lenguaje no verbal muestra que gran parte de los receptores toma notas, especialmente cuando el docente recurre a la ejemplificación mediante marcadores de reformulación a través de películas o historias. Se trata de un claro indicio de interés y fortalecimiento de las actitudes prosociales y las destrezas (Camilloni, 2017).

Al proseguir con los componentes de extinción, el titular de cátedra describe a continuación al gas, el cual crea una atmósfera donde no haya oxígeno. Explica que si se apunta un gas inerte –que no daña– al sitio donde se está produciendo el fuego se puede desplazar el oxígeno. Entre los gases más utilizados se encuentran el nitrógeno, el argón y el dióxido de carbono. Todos ellos no sirven como combustible, por lo tanto, cortan el proceso de combustión. Además, no producen un daño tan grande como el que podrían ocasionar el agua o el polvo.

Con respecto a los polvos, que actúan por sofocación y por interrupción de la reacción en cadena, advierte que no se debe usar cualquiera ya que este efecto podría lograrse también con tierra, arena o cualquier elemento similar. Es necesario incorporar algún producto químico en el polvo para que actúe sobre la reacción en cadena. Añade que actualmente son los agentes extintores más usados debido a su bajo costo.

El docente a cargo se extiende y explica el conocido matafuego triclase ABC –que es de polvo– y gran parte de la población tiene en sus autos, viviendas, escuelas o en otras instituciones. Sostiene que entre sus mayores desventajas puede mencionarse que son corrosivos y dejan residuos. Por eso, si se usan en un coche lo arruinan completamente. La utilización de un gas, como el halotrón, sería mucho más conveniente pero su costo es elevado en comparación. Concluye la etapa de presentación de elementos que sirven para la extinción de incendios al describir la arena. Al dirigirse al curso, dice que probablemente hayan visto en más de un estacionamiento baldes de arena, ya que aún en la actualidad algunas municipalidades la exigen. Aclara que si bien resulta eficaz para absorber derrames de combustible –en caso de una pérdida– no es buena como agente extintor ya que cuenta con una granulometría y una separación de los abrasivos que la hacen poco efectiva.

Acto seguido, el arquitecto muestra una placa con un mapa conceptual que clasifica los equipos de protección contra incendio en sistemas fijos y portátiles. Explicita que los portátiles son aquellos que se pueden trasladar, ya sea cargándose o sobre ruedas. Aclara que si pesan hasta 10 kg se consideran portátiles manuales y pasado ese rango deben estar en carros. Por su fácil movilidad se pueden implementar tanto en cantidad como en distribución dentro de un edificio. Por su parte, los fijos están en un

punto determinado, cubren un área y poseen un único alcance. A su vez, estos pueden ser de acción manual o automática. Manual significa que tiene que haber una persona –medianamente capacitada– para poder ponerlos en marcha. Cuentan con una válvula que al accionarla libera el gas y el producto de extinción. La forma correcta de uso es siempre aplicarlo en la base del fuego, ya que es el lugar donde se está produciendo la combustión. No se puede estar muy lejos, 1 o 2 metros para lograr efectividad. En cambio, la opción automática indica que se accionan de forma autónoma por la presencia de algún elemento.

A partir de allí, el profesor responsable de la clase comienza a pasar una serie de placas de apoyo, en las cuales muestra en primer lugar a los sistemas portátiles, es decir, los matafuegos. Afirma que son indispensables para cualquier obra ya que son de condición general, independientemente de la superficie, destino y otras variables. Hace un paréntesis para aclarar que los extintores de accionamiento manual son útiles solo para sofocar un fuego inicial, pequeño.

A continuación, el docente especifica que las características para la dotación y selección de esos elementos están definidas por ley. Esta dispone que se debe colocar como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrados y a una distancia entre ellos de 15 o 20 metros, según sean para fuegos clase A o clase B. Por consiguiente, tanto un maxikiosco de 9 metros cuadrados como una torre en Puerto Madero deben tener extintores. Por su parte, la cantidad y tipo de aparatos dependerá de cada situación específica. Aquí se advierte que el docente menciona una ley, pero no especifica a cuál se refiere. Se puede presuponer que se trata de la Ley 19.587/72 en su decreto reglamentario 351/79, la cual sigue en vigencia aunque con cuestionamientos a causa de desajustes temporales (Benedetti, 2023). Al respecto, se observa que no se esgrime una reflexión sobre lo expuesto, ni se mencionan otros textos de información actualizada que podrían contribuir a esclarecer su comprensión. Además, se advierte que en la planificación de cátedra tampoco se incluye bibliografía actualizada.

En relación con lo anterior, el docente comenta que existe una norma llamada IRAM que brinda orientaciones sobre cuáles son los extintores que serán necesarios en las diferentes obras. Luego presenta una tabla que muestra los distintos tipos de fuego y combinaciones de matafuegos, lo que permite elegir el más adecuado. Tal como puede evidenciarse, las fuentes citadas son principalmente normas y reglamentos, pero sin especificar su número o características. Por ejemplo, las normas IRAM sobre extintores varían, como la 3.517-1 (2020) sobre extintores manuales y ruedas y la 3.541 (2022) sobre extintores de agua bajo presión con líquido espumígeno de baja expansión. Al analizar el indicador fuentes, desde la variable “referencias teóricas en el desarrollo”, se advierte una escasa participación en el conocimiento disciplinar específico, lo que limita la transposición de contenidos y formas.

El disertante continúa y explica que el extintor se inventó hace 200 años. Los primeros estaban contruidos con tachos de agua y una maquinita con un pico (algo similar a una bomba) por el cual salía el líquido. La maquinaria se apoyaba y trasladaba sobre la espalda de la gente. Resultó un método muy efectivo comparado con el que se usaba en la antigüedad (largas cadenas de gente pasándose baldes). El docente expresa que lo importante es que ha pasado mucho tiempo y mucha tecnología para llegar a los ma-

tafuegos que existen en la actualidad.

Luego de esto, el catedrático comienza a hablar de los sistemas de agua que pueden agruparse en dos grandes familias: las bocas de incendio equipadas (también llamadas hidrantes o sistemas de mangas) y los rociadores automáticos. Destaca que hay una diferencia fundamental entre ambos: las primeras son de accionamiento manual y los segundos son de accionamiento automático. Por otro lado, menciona que existen bocas de incendio equipadas y sin equipar.

Con respecto a los sistemas de reserva de agua explica que no todas las instalaciones cuentan con estos y que su exigencia depende del nivel de riesgo de cada sitio. Por ejemplo, en edificios de pocos pisos es probable que no se exija y en su lugar se instale un sistema denominado de cañería seca, que será usado por los bomberos en caso de ser necesario.

Los rociadores automáticos se vuelven prioritarios cuando hay posibles riesgos extraordinarios, como explosiones o incendios incontrolables. En el caso de los subsuelos, donde apagar un incendio resulta dificultoso y arriesgado para los bomberos, sí o sí se deben instalar dichos sistemas para garantizar su activación. Además, en áreas de gran superficie, si se supera el tamaño de un sector de incendio, también se requieren rociadores ya que el fuego se propaga rápidamente. En resumen, más allá del tamaño del edificio puede haber riesgos que los requieran. El profesor aclara que también pueden funcionar como elementos que ayuden en las vías de evacuación ya que, al generar una lluvia de agua, enfrían y humedecen el medio. De este modo, brindan más tiempo de movilización a las personas que se encuentran en ese lugar. Entonces advierte, si no me permiten los famosos 30 metros de distancia a una salida en un piso alto o 15 metros en un subsuelo, puedo poner rociadores. Al respecto, el arquitecto afirma que las normas internacionales, europeas y americanas, tienen a los rociadores mucho mejor determinados y legislados que en Argentina.

Una vez más se advierten escasas referencias teóricas en el desarrollo del tema. Si bien el concepto es claro y preciso, requiere de un saber previo que los estudiantes evidentemente no tienen. En lo que respecta a protección contra incendios, la Ley Nacional N°19.587/72 establece estrictas condiciones para los medios de escape y prescripciones sobre las condiciones generales y específicas de construcción, situación y extinción, que obedecen a diferentes usos y tipos de riesgos. Entonces, expresiones que no reparan¹⁰⁹ en los saberes previos encierran el peligro del que nos alerta Romano (2015) respecto al supuesto de las reglas que guían el intercambio entre docente y alumno, ya que estos últimos, como producto de su formación académica en desarrollo, esperan una explicación o confirmación.

El orador sigue la clase y aclara que los proyectos trabajados por la cátedra en el nivel 1 no cuentan con la complejidad como para colocar rociadores. Sin embargo, indica que el siguiente año abordarán edificios de mayor altura y con subsuelo que sí requieren de

109 Se aclara el “no reparan” ya que no hay manifestación con referencia a la fuente, no hay indicación previa de una lectura obligatoria o una cápsula o complemento en los que el docente procura que alumno vaya descubriendo.

tales sistemas. En este punto, se hace visible la intencionalidad educativa en la que los modelos didácticos utilizados por la cátedra, en sus diferentes escalas, pretenden un abordaje dirigido en función de una complejidad creciente.

A continuación el profesor exhibe una fotografía de una Boca de Incendio Equipada (BIE) y hace hincapié en que su nombre se debe a que cuenta con todos los elementos necesarios para usar el agua que está disponible en las cañerías. Explica que para utilizarla primero se coloca en un gabinete –dejando 1 metro libre al frente– para poder operar, abrir y desplegar la manguera. Aclara que un error común en los proyectos es ubicar la BIE en la pared frente a un espacio de estacionamiento porque, en caso de incendio, los vehículos no se pueden mover rápidamente desde esa posición. Continúa diciendo que la válvula (BIE) se debe colocar a una altura del suelo entre 0,90 metros y 1,20 metros, para que sea accesible a las personas. Agrega que es beneficioso tener una BIE cerca del acceso al local o a la planta, porque el bombero o quien esté a cargo debe enfrentarse al humo y al fuego para comenzar a combatirlo. Asimismo, se debe estar al tanto de que la manguera tiene un alcance limitado.

Seguidamente, el enseñante comienza a describir los elementos que componen una BIE. En primer lugar, menciona una válvula tipo teatro, la cual recibe su nombre del primer lugar donde fueron exigidas. En estos sitios se producían incendios que provocaban grandes destrozos o pérdidas debido a que sus estructuras eran de madera y tenían gran carga de fuego. A modo de ilustración, menciona una lista de teatros que se quemaron en Argentina: el Teatro Argentino, el Teatro Colón, el Teatro Nacional y el Teatro Los Ángeles.

Sigue y explica que se comenzaron a usar sistemas de mangueras para extinguir el fuego y esas válvulas eran las que habilitaban el paso del agua. En nuestro país, vienen en dos tamaños: de 45 milímetros y 63,5 milímetros, aunque también existen otras medidas menores, como las de 25 milímetros, que se usa mucho en Europa. Cada una, como menciona el profesor mostrando un detalle, tiene una cantidad de agua que puede manejar. Cuanto más grande sea la boca de incendio, mayor es el caudal que permite. Aclara que, en la mayoría de los riesgos que se abordarán en la cátedra, las mangueras de 45 milímetros serán suficientes. Sin embargo, en caso de riesgos más graves se exige utilizar un diámetro mayor para poder sofocar el incendio.

El docente señala que otro dato importante es la longitud, la cual de máxima es de 30 metros pero, como la elección depende del tipo de fuego, también existen de 25 metros, de 20 metros y más cortas aún. Se supone que debería cubrir toda la planta, de acuerdo con el circuito que tenga, por supuesto considerando el recorrido real de la manguera. El radio de cobertura de una manga se calcula contando su trayectoria real sin atravesar muros.

Luego de esto, el profesor titular inicia la explicación pertinente a la lanza. Se trata del elemento que está en la punta de la manguera y sirve para direccionar el flujo de agua que se va a aplicar. Para graficar, les muestra una foto a los estudiantes. Continúa y menciona que hay varios tipos de lanzas y que pueden tener diferentes chorros de salida, entre ellos: el pleno, las variantes intermedias y el pico de niebla. Inicia la diferenciación de los tres tipos y explicita las de chorro pleno, el cual tira toda la cantidad

de agua en un cono con un ángulo mínimo y muy compacto que puede llegar muy lejos. Después pasa a la descripción de lanzas con posiciones intermedias que regulan la salida de agua. De modo muy coloquial expresa: “es como ponerle el dedo a la manguera cuando uno está regando ¿no?, para tratar de regular el chorro”. En último lugar ubica al más usado: el pico de niebla, que divide el agua generando un espray con un ángulo regulable. Para culminar la explicación de los elementos que componen una BIE, menciona que en el gabinete debe haber una llave de ajuste para regular el vínculo de unión entre las piezas.

El titular sigue la clase con la explicación del sistema de cañería seca (fig. 6.IV). Comienza por señalar que en los palieres solo se deben instalar las bocas de incendio. En el frente, a nivel de la línea municipal, la boca de impulsión puede estar ubicada en la pared o en el piso. De allí los bomberos conectan sus equipos para inyectar agua. Aclara que una autobomba tiene solo 10 metros cúbicos de agua, lo que alcanza para los primeros 10 minutos de lucha contra el fuego. Durante ese tiempo, los bomberos la conectan a la red pública de agua que normalmente tiene una presión de entre 8 y 10 metros de columna de agua (mca). Con una bomba o motobomba instalada en el camión generan la presión necesaria para combatir el fuego y alcanzar la altura necesaria.

El profesor señala que, en las pruebas del sistema, se debe ensayar a una presión de 12 kilos por centímetro cuadrado (12 kg/cm^2) que es la presión básica con la que trabajan todos los elementos del sistema: mangueras y equipos. Aclara que 12 kg/cm^2 equivalen a 120 mca. Finalmente, les dice que, si hay más de un palier se deben instalar varias columnas o montantes de agua.

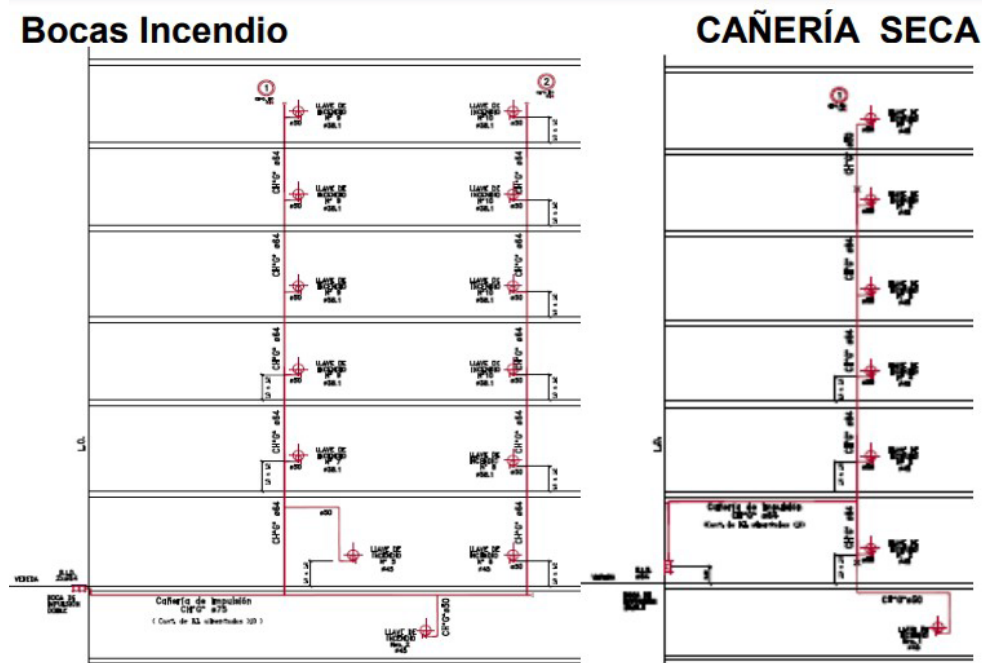


Figura 6.IV. Una de las imágenes mostradas por el profesor titular, donde indica en alzada mediante un plano técnico el diseño de un sistema de cañería seca en función del tipo de proyecto. Clase teórica del 06 de septiembre de 2024 en el aula 1 FAU-UNLP. Fuente: Cátedra de Instalaciones - FAU-UNLP.

A continuación, el disertante presenta una secuencia de imágenes que muestra la siguiente operación. Se observa la llegada de la autobomba y la búsqueda del bombero de una toma de red pública para conectarse. Aclara que en Argentina no se encuentran fácilmente por lo que las tienen que rastrear en las veredas.

En este punto el docente realiza un cambio de tema e inicia la explicación relativa a los materiales. Explica que, cuando se trata de agua para uso en incendios, no se utiliza ninguno de los componentes que se estuvieron mencionando en unidades temáticas anteriores. Esto se debe a que no tiene sentido gastar en cañerías de acero inoxidable, bronce o latón. En cuanto a los plásticos, señala que tampoco son adecuados porque al estar en contacto con temperaturas elevadas pierden su integridad, a menos que estén bajo tierra. Por eso, una vez que salgan a la superficie los tubos deben estar compuestos por materiales metálicos. Para hacer más clara la explicación se refiere a algunos casos concretos. En una industria o en lugares con distancias largas, si se tiene que llevar una cañería de un galpón a otro, conviene usar un caño plástico que es más barato. Debe estar enterrado a un metro de profundidad y la parte queda expuesta a la superficie tiene que ser de metal. A este último se lo denomina comúnmente como hierro negro, pero en realidad es una clase de acero. Puede ir roscado, soldado o con una unión móvil (muestra fotos para ilustrar). Sostiene que la tecnología más moderna es la unión ranurada en la cual al caño se le hace una canaleta y se utiliza una pieza de unión desmontable.

En una breve pausa, el expositor afirma que si se requiere un sistema con reserva se va a necesitar un mayor volumen de agua disponible en el edificio. Dicho volumen está determinado por las normativas. Finalmente, el docente hace una última aclaración: independientemente de si se tiene o no un tanque con agua, siempre hay boca de impulsión en la vereda porque el agua del tanque está pensada para atender al fuego durante un determinado tiempo, pero luego se requiere de la asistencia de los bomberos.

En lo que respecta a la presión sostiene que es necesario contar con un mínimo que también depende de las normativas que se utilicen y del tipo de boca. Por ejemplo, la boca de 45 milímetros requiere menos presión que la de 63,5 milímetros. Ahora bien, para que funcione una boca de incendio de 45 milímetros se necesitan unos 20 metros de columna de agua. Aclara que, en un edificio en altura es casi imposible elevar el tanque esa distancia por sobre la BIE del último piso. Esto se puede solucionar buscando un elemento que genere una presión artificial: un sistema de bombas podría ser.

En concordancia con la propuesta pedagógica, la intención del profesor es acercar a los estudiantes al ejercicio profesional aplicando los conocimientos en situaciones concretas. También es una muestra de ello la importancia que en la cátedra le asigna a la invitación de especialistas en distintos temas y las visitas de obra, mediante el concepto denominado obra extendida en reconocimiento a un nuevo escenario en la didáctica.¹¹⁰ En tal sentido, dentro del esquema del triángulo didáctico se establece que la relación entre docente y alumno contempla el crecimiento de la inteligencia práctica (Sternberg,

110 La cátedra posee una videoteca de visitas de seguimiento de obra y de recorridos virtuales por las mismas.

1997) la cual incluye el ejercicio de habilidades apropiadas, compromiso y responsabilidad, entre otras.

Retomando la dinámica de la clase, el profesor comenta a los estudiantes que existe un tipo de tanque mixto, el cual contiene en la misma cuba, agua para uso sanitario y de incendio. Expone que, si bien la reglamentación local lo admite, no lo considera pertinente y, para reafirmar su postura, agrega que a nivel internacional no es autorizado. Muestra una imagen de un tanque e indica la porción de reserva sanitaria y la de incendio.

En caso de que no se pueda consumir el agua destinada a incendio se realiza un sifón invertido (que el docente ilustra con una imagen). A través de este sistema, el agua que sale del colector no baja directo a los artefactos, sino que sube hasta ese nivel, garantizando así que no se use la reserva de incendio. El expositor aclara que el volumen de agua que queda arriba, donde dice SS (Servicio Sanitario), es el que está disponible para la instalación sanitaria —señala con un puntero para vista de todo el curso—. Continúa y expone que cuando llegue a ese punto el sifón invertido va a hacer que se desconecte y ya no baje. Concluye al decir que la ventaja es que hay un solo tanque y la desventaja que no se renueva el agua potable cuando la reserva de incendio es mayor que la otra.

Aquí puede observarse que se aborda el proyecto en relación con sus consecuencias. Se trata de un indicador metodológico, de la matriz de la tesis, que permite evaluar el cambio de la variable reflexión en el aula, ya que las opciones de diseño para la reserva de agua que ofrece el profesor fomentan una reflexión para la acción al permitir pensar en posibles acciones de proyecto con la intención de mejorar la práctica. Al respecto, Cravino (2020a) nos muestra una distinción entre aquellos conocimientos sobre, para y a través del proyecto. En tanto Rodríguez (2023) los recupera y clasifica como categorías constituidas en los distintos diseños curriculares expresando que existe una enseñanza sobre, para y a través de la arquitectura. En tal sentido, al analizar la clase del profesor titular —su propuesta académica y la cátedra— emerge claramente que la intención educativa adhiere a una enseñanza para el proyecto de arquitectura, en tanto la producción técnica favorece la representación y materialización de una parte o etapa del proyecto arquitectónico.

A continuación, el disertante se detiene en la potabilidad del agua. Explica que el proceso de potabilización posee un tiempo establecido; luego, el cloro se evapora o se decanta. En algunas infraestructuras en las que el consumo de agua es significativo (como un edificio de vivienda o un hotel), el agua se renueva rápido. Sin embargo, cuando se le da otros usos (como en una industria), y existe un depósito con un riesgo de incendio elevado, la renovación es mínima —debido a la poca gente y el escaso consumo de agua sanitaria—, y se pierde la potabilización.

Indudablemente, el conocimiento experto del titular en relación con los contenidos de la secuencia didáctica, está dado principalmente por un saber procurado en la experiencia. Esto también se evidencia al analizar la variable relación academia-profesión, donde la formación del equipo docente y la trayectoria disciplinar se orientan más hacia el ejercicio profesional que hacia el académico. Cabe aclarar que no se está evaluando la importancia de uno u otro sino simplemente se señala el peso relativo con el que se

contrastan.

Próximo a culminar la clase, el docente muestra un equipo presurizador el cual está compuesto de tres bombas. Señala la del medio, la más pequeña, y dice que se la conoce como bomba jockey. Esta genera la presión prevista en las cañerías para que esa red se mantenga al servicio cuando funcionen las bombas principales. No obstante, si se abre una BIE o hay una pérdida de carga significativa se activará, pero es posible que no sea suficiente para mantener la presión durante la emergencia. En ese caso, entra en servicio la bomba principal. Luego, continúa explicando el método de arranque y parada del sistema de bombeo en relación con la bomba jockey, la bomba principal y la bomba secundaria.

Después el docente empieza a mostrar la simbología técnica para representar los planos de incendio que se desprende de las normativas ya mencionadas. Entonces, señala los diferentes símbolos: para el tipo de extintor, para el tipo de detector, para las llaves de incendio, para las bombas, las bocas de impulsión, etcétera. También explica que hay colores específicos para aplicar en los proyectos y en las presentaciones municipales.

Para finalizar la clase, el profesor consulta si alguien tiene alguna duda sobre lo explicado. No hay respuesta del alumnado entonces dice: “El año que viene los esperamos con edificios más comprometidos, complejos, con rociadores...” Añade que esta clase les aportó conocimientos necesarios para saber qué sistemas les serán útiles en sus futuros proyectos de trabajo. Luego de eso, los despide.

Según explica Malbrán (2013) las dimensiones del proceso cognitivo se desarrollan a partir de diversas facetas del conocimiento (hechos, conceptos, procedimientos y metacognición) y, al combinarse, dan lugar a construcciones no lineales que van de lo simple a lo más complejo, “como recordar un hecho o concepto, hasta crear un objeto o procedimiento en sostenida autorregulación” (Rodríguez, 2020, p. 167). Al respecto, tales dimensiones forman parte del crecimiento de los alumnos hacia una inteligencia exitosa (Sternberg, 1997) comprendida por un camino en el que participan la inteligencia analítica, creativa y práctica. Con respecto a la primera es posible establecer una relación con el hecho de que en la clase se procura ordenar la información, identificar los problemas según los modelos didácticos y formular estrategias para ofrecer soluciones. En tal sentido, el dominio del saber y las referencias teóricas aportan por medio de conocimientos disciplinares con la transposición de contenidos y formas.

Las prácticas del taller



Figura 7.IV. Una de las comisiones de la cátedra en el taller del 06 de septiembre de 2024 en el aula 1 FAU-UNLP. Fuente: fotografía de elaboración propia.

Pasado un receso de entre 20 y 30 minutos, aproximadamente a las 15:30 horas, se da inicio a la parte correspondiente a las prácticas. El equipo se conforma por un JTP y siete auxiliares (ACD).

Por su parte, el nivel 2 de instalaciones, se dicta solamente en el primer cuatrimestre y está conformado por otro grupo de docentes, los cuales en el segundo cuatrimestre pasan a realizar actividades de apoyo con el nivel 1 de Instalaciones 1 que es de cursado anual. En tales circunstancias se les encarga a los docentes la planificación de tareas, la vinculación entre cátedras, los talleres especiales¹¹¹, la generación del material didáctico y en ocasiones, dependiendo de la matrícula, el apoyo en las actividades prácticas de Instalaciones 1. Esta asignación de responsabilidades, uno de los indicadores claves para la variable “socialización e intercambio”, no solo responde a la estructura planificada por el sistema curricular universitario y el particular sistema educativo de la FAU-UNLP, sino también a la organización interna del equipo de cátedra que delega acciones específicas y diversas. Todas ellas son supervisadas por el JTP y los tres responsables con cargo profesoral.

¹¹¹ Los talleres especiales que la cátedra propone son: Taller FAUtec (espacio destinado para actividades prácticas, talleres experienciales y técnicos); Taller de Física Aplicada; Taller Vertical y Taller Integrado con Historia, Estructuras, Diseño y Procesos Constructivos.

La actividad del día es consecuente con el teórico brindado por el profesor titular, esto significa que no existe un desfase temático, al menos al momento de la observación. La misma consiste en una instancia de producción relacionada con el desarrollo de una instalación de protección contra incendios (que incluya sistemas de prevención, detección y extinción) y de acuerdo al modelo didáctico que varía según la tecnología de construcción, el lugar de implantación y el uso edilicio. En este caso particular, la cátedra dividió los diferentes grupos pequeños de estudiantes, en donde aquellos que en el primer cuatrimestre trabajaron sobre un esquicio urbano de un local en mampostería, en el segundo cuatrimestre lo harían sobre una vivienda multifamiliar compuesta de subsuelo, planta baja y 5 pisos. En tanto, aquellos que en el primer ciclo abordaron un esquicio suburbano consistente en una casa de estructura metálica, en el segundo cuatrimestre se abocarían a un edificio oficina de cinco niveles y también con subsuelo.

Cabe mencionar que la guía de TP asigna un total de tres semanas para llevar a cabo la actividad y luego un plazo de un mes más para la entrega. Este cronograma establece claramente las pautas dentro del contrato pedagógico, lo que refuerza la dimensión de análisis “estimulación en recursos de comunicación”. En relación con la tercera dimensión vinculada a la variable “socialización e intercambio”, se entiende que los procesos de enseñanza y aprendizaje fueron facilitados debido a que las reglas establecidas se explicitaron debidamente.

Para el caso en particular de estudio se optó por recorrer los distintos grupos, identificados como comisiones de trabajo y a cargo de un docente, en donde el conjunto de grupos pequeños de estudiantes se ubica alrededor de una mesa donde presentan sus avances y comparte opiniones.

Se detecta un denominador común en la observación que refiere a la ausencia de trabajo en taller en el sentido de producción. En lugar de ello lo que ocurre es una instancia en donde la mayoría de los grupos reunidos con su docente realizan consultas. Esta situación tensiona la finalidad del taller como modalidad pedagógica cuyo objetivo es consolidar una didáctica proyectual (Rodríguez, Fiscarelli y Fernández, 2022). Según lo descrito por Fandiño (2009) ese modo debe destacar por su enfoque epistemológico, condicionado y motivador en aspectos como la multidimensionalidad, la complejidad, la transferencia, la síntesis, el pensamiento complejo y la generación de ideas. Al analizar los fundamentos de las prácticas, en relación con la teoría, se encuentra una fragmentación que es consecuente con los fundamentos que expone Habermas (1982) sobre el enfoque tecnocrático de las prácticas. El modelo de enseñanza y aprendizaje del caso observado se entiende como tecnocrático, sustentado en la concepción positivista sobre la relación teoría y práctica, según la cual esta última es un aporte final en el que la teoría es aplicada. Al respecto Sanjurjo (2016) nos alerta sobre algunos sustentos teóricos que fundamentan tal análisis, entre ellos, el conocimiento práctico es reducido al conocimiento técnico en procura de formar un profesional que lleve a cabo su tarea como un operario mediante acciones instrumentales.

En el mismo sentido, es posible afirmar que la instancia práctica llevada a cabo por las distintas comisiones no reflejan lo que se expresa en la propuesta pedagógica, ya que se concreta como un diseño lineal, de causa y efecto, fragmentado y sustentado en conocimientos aislados.

No obstante, en líneas generales existe en los estudiantes una comprensión previa del proceso proyectual, una base objetiva para comprender y para interpretar otras ideas. También es evidente que los grupos dominan los modelos de representación y un discurso lo suficientemente claro para externalizar sus consultas e ideas.

Se pudo observar que en varios grupos emergieron rasgos inherentes de que se trata de su primera corrección, ya que los acompaña cierta incertidumbre, una evidente indiferencia hacia el esquicio y el proyecto, además de soslayar el uso edilicio y las características de prevención que se requieren.

Los grupos revelan en un 70% plantas sin producción, en blanco, es decir, el proyecto tal cual fue entregado por la cátedra sin avances propios. Aquellos que cuentan con algún tipo de producción –realizada por fuera del espacio curricular– presentan indicaciones y complementos relacionados con vías de evacuación, medios de salida, cálculos de ocupación y determinación del riesgo en función de las variables intervinientes.

Muchas de las consultas son recurrentes entre los grupos y se las puede sintetizar en las siguientes expresiones:

Indicando el núcleo circulatorio, comprendido por el conjunto escalera, ascensor y palier, preguntan: ¿En qué lugar sería mejor colocar la BIE? ¿Cuánto era el radio de cobertura?

Señalan y marcan con un color el sector de un pase entre palier y escalera y preguntan: ¿La montante va por acá? ¿O puedo llevarla al exterior por el patio de luz?

Presentan la planta baja y consultan: ¿La boca de impulsión (BI) en qué lugar de la vereda se tiene que instalar? ¿En el hall va una BIE o solo en los estacionamientos? Otras consultas recurrentes refieren al lugar donde ubicar los extintores.

No existen circunstancias –al menos en registro de observación y con esto la salvedad del sesgo posible– de grupos que preguntan o cuestionan el tipo de prevención, el sistema de detección y las características de la instalación de extinción, en función de la carga de fuego, la implantación, la tipificación del riesgo y las características constructivas y proyectuales. Solo consultas de orden técnico-reglamentario que no critican, no cuestionan, simplemente de manera lineal buscan una respuesta prescriptiva.

Al continuar con el análisis, en la guía del TP existen consignas claras pensadas para facilitar la tarea. Algunas de ellas son:

- Evaluar los riesgos y los requerimientos de protección pasiva para poder diseñar el edificio de manera segura. Resolver las vías de evacuación, el control de humos y las luces de emergencia, entre otras.
- Proponer el sistema de detección y alarma más adecuado a su proyecto en lo que refiere a detección.
- Proyectar, calcular y diseñar la instalación de incendios más eficaz y eficiente posible. Considerar los sistemas fijos y portátiles de extinción.

Tal como puede advertirse, el estilo de intervención que plantean los docentes mediante

estas consignas se refiere casi exclusivamente a proposiciones de ajustes y adaptaciones. Este enfoque, se aleja de las estrategias docentes a las que Romano (2015) alude, especialmente en lo que respecta a los recursos implementados durante la corrección del proyecto cuyo objetivo es facilitar efectivamente el aprendizaje.

Por otra parte, tampoco se observó que se hayan puesto en práctica los criterios de seguimiento en la secuencia de actividades (los cuales se presentan en la planificación como continuos y formativos), ni la incorporación de la ficha del estudiante planteada como innovación pedagógica.

En lo que respecta a la evaluación didáctica (Steiman, 2012) se advierte que subyace un discurso contradictorio, o al menos ambiguo, entre la propuesta de cátedra y la etnografía del estudio de caso. Esta contradicción se sostiene en el hecho de que aunque se exalta la evaluación formativa,¹¹² en la práctica, esta se transforma en una instancia de control y medición donde el único que evalúa es el docente y lo único que se tiene en cuenta es la acumulación de saberes. Es necesario aclarar que la interpretación y análisis del caso no juzga la evaluación desde su instrumentación como elemento de poder o de autoridad, solo alerta sobre la incongruencia entre la propuesta y lo fáctico. Por ejemplo, en el caso de la guía del TP se enuncia que en la nota final de cada estudiante se valoran seis ítems. De estos, cinco están relacionados con aspectos lineales y sumativos como por ejemplo: las consideraciones reglamentarias de cálculo y dimensionamiento, selección de sistemas, diseño de tendido de red, desarrollo tecnológico y representación. Solo uno de los ítems aborda explícitamente la evaluación del proceso que se centra en la predisposición al trabajo, la producción en cantidad-pertinencia y en funcionamiento en equipo. Esto plantea una pregunta fundamental en la bitácora y el registro de observación: ¿Dónde queda la evaluación portfolio¹¹³, aquella en la que la cátedra sostiene que se valora más la predisposición, la reflexión y la producción del grupo que el grado de acierto? Este enfoque, que destaca la capacidad de análisis, se pone de manifiesto en la práctica de uno de sus titulares a cargo, quien al recorrer los grupos en el desarrollo de sus proyectos, los guía en ir más allá de aspectos técnicos como la representación de una BIE o el color de la cañería, invitándolos a pensar en el contexto global y la resolución de problemas más complejos.

112 Según Rodríguez (2020), la evaluación formativa requiere del dominio permanente e interrelacionado de estrategias diagnósticas, reguladoras y sumativas.

113 La cátedra define por evaluación del tipo “portfolio” aquella que evalúa el proceso y la producción. Entendida como el conjunto que refleja las habilidades, logros, experiencias y proyectos del grupo.

Aspectos a destacar del tercer caso observado

- 1- Destreza para intentar procurar reflexión en la acción mediante los modelos didácticos y favorecer la inteligencia creativa.
- 2- El mensaje es complejo y requiere de una interpretación de la interpretación, en tal sentido la cátedra despliega una vasta red de comunicaciones para asistir y estimular los recursos de expresión.
- 3- Los comentarios morales espontáneos durante el transcurso de la clase colaboran a sostener el clima del aula.
- 4- Los procesos y estrategias de apropiación en la acción establecidos de acuerdo con la escala temática en los distintos niveles de la propuesta académica posibilitan el ciclo de socialización y exteriorización (de tácito a explícito) dando lugar a un saber de segundo orden, un conocimiento sobre el conocimiento (metaconocimiento).
- 5- El equipo de cátedra posee formación profesional por sobre la disciplinar, lo cual se traduce en un modelo pedagógico centrado en la adquisición de habilidades y competencias para desempeñarse en el campo ocupacional.
- 6- La utilización de un lenguaje coloquial y la ejemplificación mediante marcadores de reformulación infieren un fortalecimiento en las destrezas del alumno y las consecuentes acciones prosociales que transmiten en los grupos pequeños.
- 7- Se procura ordenar la información, identificar los problemas y formular estrategias para ofrecer soluciones. En tal sentido, el dominio del saber y las referencias teóricas aportan por medio de conocimientos disciplinares con la transposición de contenidos. No obstante, dichas referencias son exiguas, tanto en el desarrollo de la clase-taller como en los distintos espacios virtuales de comunicación, incluso en la bibliografía del programa de la asignatura se enuncian insuficientes y vetustas. Es contradictorio que en el desarrollo los temas surgen evidentemente de un material actualizado el cual no se menciona ni se ofrece.
- 8- La relación entre las instalaciones y el proyecto se manifiestan desde el vínculo con sus consecuencias funcionales, espaciales y tecnológicas. Hace hincapié en las opciones de diseño en procura de una reflexión para la acción (para el proyecto y no a través del proyecto).
- 9- Las habilidades de integración desde una vinculación entre el diseño y la tecnología presentan contradicciones entre lo propuesto y lo fáctico. Se propone un modelo académico que emparenta la enseñanza con la práctica profesional pero en realidad lo que se visibiliza es un empoderamiento de la representación por sobre la obra misma. Solo importa llegar a la confección de un plano.
- 10- Existe una clara intención educativa mediante instancias de socialización e intercambio establecidas por los talleres especiales, no obstante, debido a su pluralidad y amplitud, en apariencia es más una expresión de deseo y una manifestación de voluntades pedagógicas que un modelo de enseñanza y aprendizaje.

11- El Taller se concreta como un diseño pedagógico lineal, de causa-efecto, fragmentado por medio de conocimientos aislados y en donde la actividad, como modalidad didáctica, se reduce a una instancia de corrección sin producción.

12- La guía de actividades prácticas presenta consignas claras, con virtudes en cuanto a destrezas pedagógica-docentes y constructivistas del aprendizaje, que en principio deberían facilitar la tarea. Ahora bien, si ante estas consignas el estilo de intervenciones de los docentes refiere casi exclusivamente a proposiciones de ajustes y adaptaciones, dichas destrezas no responden a estrategias de corrección del proyecto con el objeto de facilitar el aprendizaje.

13- Se exalta la evaluación formativa pero en realidad en una instancia de control, de medición, en lo que se evalúa es la acumulación de saber.

Capítulo V

Pautas para la enseñanza en instalaciones

...nos motiva superar las prácticas legadas desde los largos siglos de la modernidad, principalmente en sus aspectos positivistas, instituidos en la enseñanza formal”.

Rodríguez, 2024, p.101

La formación actual en instalaciones

En el desarrollo de este trabajo de investigación se ha expuesto que, en Argentina, el Ministerio de Educación define los contenidos curriculares básicos para la carrera de Arquitectura. Por otro lado, el mismo organismo determina su carga horaria mínima, los criterios sobre intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de la carrera. La R.M. N°498/06 MECyT y su modificatoria R.M. N° 2501/23 ME establece que dichos estándares son de cumplimiento obligatorio y de carácter prescriptivo. Es decir, son un conjunto de requisitos que deben cumplirse para garantizar la calidad de la enseñanza. Sin embargo, no definen el modo en que se debe diseñar el plan de estudios por lo que cada institución puede elegir la metodología –basada en competencias, en problemas, en departamentos o en materia– que considere más adecuada.

En relación con los contenidos curriculares básicos funcionan como un esquema general flexible, cuyo propósito es que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para llevar a cabo las actividades reservadas al título (R.M. 1254/18 ME). Estos contenidos se organizan en tres bloques de conocimiento a saber: a) Conocimientos instrumentales para el Proyecto; b) Proyecto y Gestión; c) Producción de Obras y Proyectos. Cabe aclarar que si bien las instalaciones tienen un rol crucial en todos los bloques, encuentran su mayor énfasis en el segundo. Esto se debe a que se puntualiza en el diseño y el cálculo para garantizar la habitabilidad, el confort, la eficiencia y la seguridad.

Según Sarquis (2007) el proyecto es una herramienta para la producción de conocimiento y su objeto se articula desde tres dimensiones: teórica, metodológica y técnica. Esta última cobra singular importancia porque promueve la materialización de las ideas además de incluir la técnica de proyectar.

Rodríguez, Fiscarelli y Fernández (2022) añaden que la dimensión técnica en la enseñanza de la arquitectura no se desarrolla de manera aislada, sino a partir de un conjunto de asignaturas específicas. Así pues, el compromiso didáctico que nos propone el saber proyectual es que los estudiantes logren la integración de todas las dimensiones abordadas.

Por su parte, Cravino (2020) adopta la distinción de investigación proyectual propuesta por Frayling (1993) y realiza una adaptación propia donde diferencia entre el conocimiento *sobre*, *para* y *en el proyecto*. Por su parte, Rodríguez (2022) reformula el concepto para clasificarlas como tres categorías constitutivas de los diseños curriculares en los trayectos formativos de la enseñanza de la arquitectura. En esta ocasión, solo se puntualiza en la categoría que implica enseñar para la arquitectura. Se entiende como aquello que se nutre del conocimiento proveniente de asignaturas que tributan al proyecto desde las ciencias auxiliares. Se basan principalmente en la aplicación de tecnologías para diseñar, desarrollar y materializar proyectos. En tal sentido, un ejemplo de asignaturas que enseñan *para*, son las Instalaciones y las Construcciones, caracterizadas por contar con una lógica epistemológica propia y a su vez inmersas dentro de un campo de conocimiento más amplio que se ve influenciado por las prácticas pedagógicas y las estructuras organizacionales propias.

En el primer capítulo de esta tesis se expresa que las instalaciones no deben conside-

rarse como meras tuberías por las que circulan fluidos sino como un sistema que forma parte de otro mayor. Al fusionarse con el diseño de toda la obra permiten el acondicionamiento, la transferencia de energías y de seguridad. Por eso, al iniciarse un proyecto se debe considerar –además del diseño de las redes de distribución de infraestructuras– los espacios que requieren las instalaciones, las relaciones con la sustentabilidad, los costos y los beneficios (cuantitativos, cualitativos, físicos y psicológicos) de los usuarios, en virtud de una mejor calidad de vida.

Al recuperar el nivel de concreción curricular establecido a nivel nacional se encuentra una dirección unívoca que recorre la enseñanza de la disciplina que aquí nos ocupa. Dichos lineamientos se basan en tres criterios centrales: complejidad y gradualidad¹¹⁴, integración de teoría y práctica¹¹⁵ y resolución de situaciones problemáticas¹¹⁶.

Gradualidad y complejidad en la enseñanza de las instalaciones

El concepto de sistema nos alerta sobre los desafíos que se pueden presentar al abordar el tema de las instalaciones desde la enseñanza proyectual. Según Romano (2015) la dificultad en relación con enfrentar la complejidad no deviene de abordar sus numerosas variables –cambios de escala, estudios de los diferentes subsistemas o de sus interrelaciones, adecuación de las condiciones ambientales, análisis económico, productivo, sociocultural, legal, tecnológico o formal– sino de lograr la integración de las mismas.

Morin (1994) utiliza la teoría de los sistemas para construir una propia basada en el pensamiento complejo. Allí reconoce la noción de *unitax multiplex* que implica una relación dialéctica entre el todo y las partes, donde el todo es más que la suma de las partes. La unidad y la diversidad coexisten, se influyen mutuamente. La teoría, situada en un nivel transdisciplinario, ofrece una manera de pensar que procura superar la fragmentación del conocimiento y requiere de un diálogo entre los distintos saberes, además de aceptar la incertidumbre.

A partir del estudio realizado, en relación con los referentes citados y el análisis desarrollado, se establecen una serie de aspectos que forman parte del complejo tejido de la enseñanza de las instalaciones. Es preciso mencionar que, si bien se encuentran organizados en categorías esto no implica que funcionen de manera independiente, sino que se toma esta decisión para facilitar su comprensión. Independientemente del criterio que adopte cada casa de estudios para organizar su diseño pedagógico (por contenidos, problemas, competencias, niveles-escalas de proyecto arquitectónico o una mixtura de

114 “Responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad” (R.M. 498/06, anexo III, sustituido por el art. 1 de la R.M. 2501/23).

115 “El proceso de formación de competencias profesionales que posibiliten la intervención en la problemática específica de la realidad arquitectónica debe, necesariamente, contemplar ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica que recuperen el aporte de diferentes disciplinas” (R.M. 498/06, anexo III, sustituido por el art. 1 de la R.M. 2501/23).

116 Corresponde a la definición de la versión original de la R.M. 498/06: “El proceso de apropiación del conocimiento requiere del desarrollo de la capacidad para la resolución de situaciones problemáticas. Dadas las condiciones de producción académica en el mundo actual, resulta deseable la implementación de metodologías didácticas que promuevan no sólo el aprendizaje individual, sino también el grupal” (R.M. 498/06, anexo III).

ellos), es posible organizar los contenidos para que respondan con el concepto de gradualidad y complejidad del siguiente modo:

- Por tipo de Instalaciones: básicas, complementarias y especiales.
- Por temática: sanitarias, energéticas, transporte, acondicionamiento, seguridad y comunicación.
- Por niveles de proyecto: arquitectura de baja complejidad en unidades espaciales simples, arquitectura de media complejidad en condiciones espaciales diversas, arquitectura de alta complejidad en condición multidimensional.
- Por implantación: urbano, semiurbano, rural.
- Por sistema constructivo: tradicional, industrializado, mixto, liviano, pesado.
- Por criterios de eficiencia: diseño ambientalmente consciente, normativo, racional.

La relación teoría y práctica

Si bien la tensión existente entre teoría y práctica resulta relevante para la enseñanza proyectual en general, es un asunto que ocupa particularmente al abordaje de las instalaciones. Esto se debe a que históricamente se ha presentado a la teoría en una posición subordinada con respecto a la práctica.

Fantini (2019) supone que dicha relación de supremacía se debe a dos factores. El primero reside en la naturaleza esencialmente práctica del proyecto y el segundo obedece a la separación entre el conocimiento teórico y su aplicación, la cual se acentúa conforme el estudiante progresa en sus estudios. Por eso, tal como expresa Martín-Gómez (2015) es crucial explicar de forma sencilla aquello que podría resultar complejo o poco atractivo.

Para comprender mejor esta relación es preciso retomar algunos conceptos vertidos en el marco teórico donde se caracteriza al proyecto como práctica y proceso. Entonces, si el campo del proyecto es una forma de conocimiento con identidad propia (Doberti, 2006; Ynoub, 2020) vinculado con las ciencias formales, es posible reconocer que el proceso proyectual que demanda la enseñanza de las instalaciones se presenta como una construcción de conocimientos que incluye saberes teóricos como prácticos. Por su parte Rodríguez (2021) añade a estos saberes, el ético. Una dimensión que refuerza al proyecto como instrumento de anclaje de principios, actitudes y valores que posicionan al sujeto proyectista. En tanto, para Cravino (2020) en las asignaturas tecnológicas la teoría se presenta como sustento del saber científico. Esto implica su condición para evaluar la eficacia y eficiencia de procesos y productos. Así, la práctica utiliza el proyecto como un medio que ayuda a concretar tanto objetos como procesos. En este contexto, las habilidades técnicas se valen del proyecto como instrumento de aplicación y análisis del conocimiento.

Por consiguiente, se considera que la relación teoría-práctica necesita superar el modelo tecnocrático de formación sustentado en la concepción positivista que derivó en

propuestas pedagógicas en las que, en palabras de Sanjurjo (2016), las prácticas constituyen un apéndice final. Para lograr dicho cometido existen dos posibles vías. Una de ellas es abordar la problemática desde un enfoque crítico, la otra, asumir las prácticas del taller desde una nueva concepción que recupere los conceptos de *habitus* (Bourdieu, 1991), educación experiencial (Camilloni, 2015) y nuevo modelo de taller (Masdéu Bernat, 2016).

Situaciones problemáticas

En esta tesis se expresó en capítulos anteriores que para generar la apropiación del conocimiento es necesario desarrollar capacidades que den respuesta a diferentes situaciones problemáticas emergentes de los procesos educativos. Esto implica comprender que existen diferencias conceptuales entre ejercicios, problemas y el proyecto.

Steiman (2012) explica que un ejercicio es una aplicación mecánica sobre una rutina basada en un procedimiento que admite una resolución única. Es puntual y queda reducido a una práctica abstracta que se circunscribe en sí misma sin trascender de su propia resolución. En contraste, una situación problemática es un desafío que requiere de una solución, la cual puede desprenderse de múltiples caminos o factores. El autor agrega que se construye en torno a ciertas hipótesis y se desarrolla en un recorte mínimo de la realidad sobre la cual se espera una respuesta. Este tipo de actividades posibilita no solo la acción de patrones rutinarios sino la implementación de procedimientos nuevos. Al mismo tiempo, la multiplicidad de variables puede requerir de acciones tendientes a la búsqueda de información, la elección de propuestas y soluciones, como así también la apertura a críticas.

A partir de lo expuesto, la distinción entre ejercicios y situaciones problemáticas se extiende a los trabajos prácticos. Estos últimos son entendidos como recurso didáctico pensados para llevar a cabo la simulación del abordaje de la práctica profesional. A partir de ellos los estudiantes se enfrentan a diversas vías posibles de resolución y deben tomar decisiones que parten de un contexto establecido.

Ahora bien, el desarrollo de capacidades que permitan resolver las situaciones antes mencionadas demanda de un aprendizaje basado en teorías pedagógicas críticas sustentadas por corrientes constructivistas y problematizantes, que adhieren a modelos de enseñanza reflexivos, es decir, de construcción colectiva. Entre ellos se encuentran: el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje basado en proyecto (ABPro). Ambas metodologías son utilizadas regularmente en las asignaturas de proyecto, aunque en menor medida en las del área técnica como por ejemplo instalaciones.

No obstante, a pesar de los intentos por superar el modelo no crítico, conductista y prescriptivo, el ABP y el ABPro no logran llevarse de manera eficiente a las asignaturas técnicas, tal como se evidenció en los casos de estudio.

El ABP es una manera de concebir el currículum en relación con la práctica profesional (Boud y Feletti, 1991). Los autores entienden que el inicio del curso o de una actividad se da con el planteamiento de una situación problemática y no con la presentación de saberes disciplinares. Para lograr este cometido el planteamiento de la problemática debe tener una vinculación con el mundo real. Claramente, el foco de la experiencia

debe estar puesto en su construcción, análisis y posibilidad de solución.

Por su parte, el ABPro comparte numerosas similitudes y algunas diferencias con el ABP. Mientras que este último se centra en resolver problemas, aquel se encarga de crear productos y la actividad surge a partir de la aplicación de aprendizajes, herramientas y recursos adquiridos previamente. Prieto Navarro (2006) sostiene que la principal diferencia entre ambos es que en el ABPro el proceso resolutorio se desarrolla a partir de los conocimientos previos de los alumnos, mientras que el ABP intenta construir nuevas habilidades por medio del problema. Ahora bien, este tipo de definiciones en las que coinciden varios autores –entre ellos, Espejo y Sarmiento (2017) y Martí Arias (2017) – difiere de lo que pasa concretamente al implementar esta metodología en las carreras y disciplinas proyectuales. En particular en arquitectura se recurre al proyecto como estructura vertebral e integradora de la enseñanza y es a partir de él que se produce la síntesis de conocimientos.

Rodríguez y Fiscarelli (2023) sostienen que la enseñanza de la práctica proyectual parte de un método que suele confundirse con la modalidad utilizada en el taller. En consecuencia, no se encuentra bien definido y su solución se va descubriendo a través de un proceso de aproximaciones que combina el razonamiento con la intuición.

Más allá de las posturas teóricas y de sus diferencias ambas metodologías promueven el aprendizaje activo, el pensamiento crítico, el conocimiento por medio de la experiencia, el trabajo en equipo y la vinculación con situaciones reales o que emulan la realidad.

A modo de concluir con este apartado resulta pertinente mencionar que este escrito no pretende imponer técnicas, procedimientos o lineamientos que guíen la intervención pedagógica, sino que busca dialogar desde el lugar de la construcción metodología y de lo que Steiman (2004) denomina orientaciones prácticas. Es decir, pautas de enseñanza que incluyen una dimensión diferente para el docente, un lugar que no lo limite a ejecutar instrucciones diseñadas, sino que lo invite a reflexionar sobre su propia práctica y los fundamentos teóricos para luego construir sus propios métodos de enseñanza.

Desde el problema de estudio, que expone que la enseñanza de las instalaciones no se integra al proyecto y lo manifestado en los párrafos anteriores que sustenta el desarrollo de las pautas propositivas, se reconoce un escenario alentador para abordar las prácticas formativas de manera integral.

Esto puede ser que no se realice de manera sistémica y se haga desde el transcurrir en la misma acción docente. En cualquier caso la propuesta que a continuación se enuncia desde cuatro pautas, conlleva implícito el desafío de promover la integración de las instalaciones para con el proyecto desde la capacitación y formación pedagógica. La figura 1.V sintetiza mediante una gráfica la idea.

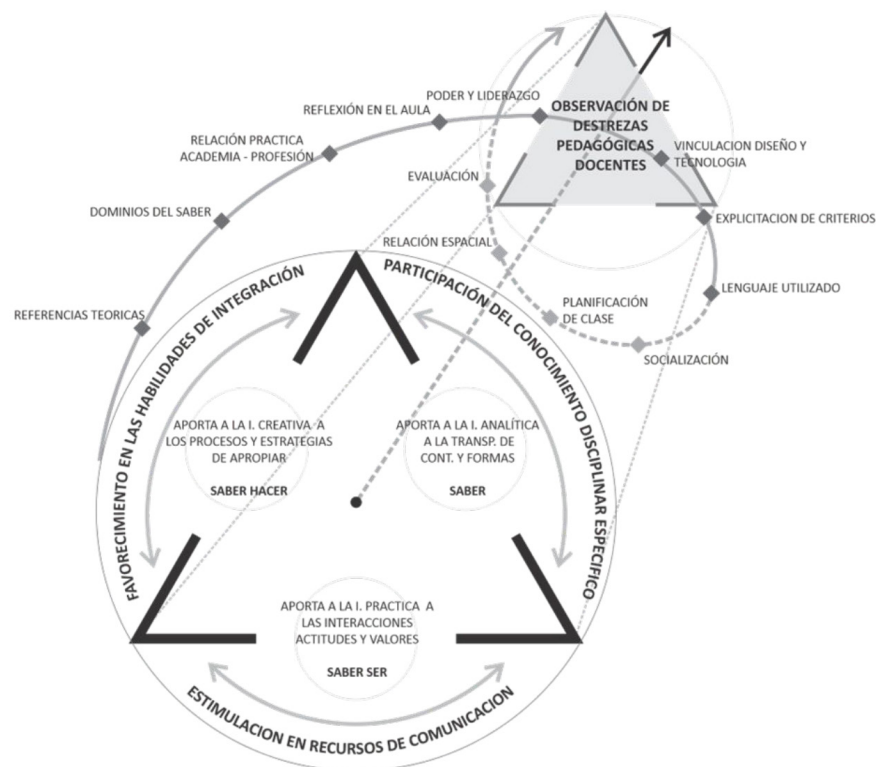


Figura 1.V. Espiral de Integración pedagógica para la articulación entre instalaciones y proyecto. Fuente: Cuadro de elaboración propia (2024)

Al considerar las teorías, desarrollos y aportes de la tesis junto al análisis y reflexión obtenido de los casos de estudio, se elaboran pautas propositivas como caminos posibles y no como vías unívocas. En otras palabras, la proposición requiere a futuro de implantaciones prácticas e investigaciones adicionales que validen o no su pertinencia.

Pautas propositivas para una renovada enseñanza en instalaciones

Primera pauta: Participación del conocimiento disciplinar específico

Se entiende al proceso de diseño de las instalaciones desde los mismos reconocimientos que alcanzan al proceso proyectual, una construcción compleja y multidisciplinar que consiste en pensar en algo que aún no existe pero que se debe representar para construir futuros escenarios posibles (Rodríguez, 2024). Para tal fin, dicho proceso no sigue un camino lineal sino que ensaya ideas, analiza posibles soluciones y piensa constantemente en generar mejoras. Además requiere de conocer proyectos anteriores, entender el contexto, la historia y poder aplicar diferentes teorías.

Las referencias teóricas que participan del conocimiento disciplinar específico representan un insumo para la formación en las prácticas o, como expone Litwin (2016), un aporte en sí mismo como dominio de la disciplina. Asimismo, estas referencias no son excluyentes de las clases teóricas sino que están presentes en todas las instancias del proceso formativo: en el currículum (tanto en acción como en el oculto), en las prácticas, en las actividades asincrónicas y en aquellas mediadas por el uso de las tecnologías.

Si bien existen muchas formas de llevar a cabo las clases la más difundida por la pedagogía tradicional es aquella que divide la teoría de la práctica. Esto consiste en desarrollar por un lado la instancia de explicación de la teoría y, por otro, aquella donde los estudiantes desarrollan y ponen en práctica sus habilidades.

Mediante este trabajo se ha evidenciado que en las prácticas de enseñanza de la arquitectura se utilizan diversas modalidades. Sin embargo, en todas ellas es posible destacar cinco momentos que comparten: la evocación de los conocimientos previos, la organización de la nueva información, la coordinación y orientación del abordaje de los contenidos, la internalización de los contenidos para transformarlos en saberes y la socialización y síntesis para convertirlos en competencias.

Por su parte, el proceso proyectual se efectúa mediante varias etapas que surgen a medida que avanza. Mazzeo y Romano (2007) las definen de la siguiente manera: etapa de información, de formulación, de desarrollo, de materialización y de verificación. En adición, Romano (2015) sostiene que todas ellas remiten a una estructura tradicional de la enseñanza de la arquitectura en Argentina, conformada por un conjunto de actividades y técnicas que pueden dividirse en directas e indirectas. Las primeras, asociadas con la exposición y las segundas con la interacción y el descubrimiento. En concordancia con lo expuesto se observa que la exposición y la interacción se conforman por medio de clases teóricas, experiencias de campo, encuentros de comisión, correcciones grupales e individuales y presentaciones. Es importante señalar que las referencias teóricas se encuentran en todas las instancias mencionadas y surgen desde múltiples vertientes. Ejemplo de esto son las conferencias o instancias verbales, los textos que conforman el corpus básico y complementario, el discurso gráfico e icónico, las herramientas digitales y los sistemas de comunicación. Estos últimos actualmente tienen un impacto significativo ya que facilitan el acceso a un vasto volumen de información y permiten intercambios comunicativos a velocidades antes inimaginables. Sin embargo, es necesario conside-

rar que el valor de los sistemas digitales –software, buscadores, plataformas, Inteligencia Artificial (IA), entre otros– no radica de su potencial teórico sino de su aplicación y práctica. Incluso antes del surgimiento masivo de la IA Litwin (2016) sostenía algo que conserva plena vigencia: “Es la práctica con las nuevas tecnologías lo que permite dotar de sentido su utilización, adoptarla con sentido crítico y estudiar la información con el objeto de validarla” (p. 33).

Esta perspectiva subraya que para lograr una integración efectiva se requiere que los docentes sean usuarios activos y reflexivos de tales herramientas. De este modo, es posible desarrollar habilidades que permitan evaluar la pertinencia de las fuentes, identificar información y promover el pensamiento crítico en sus estudiantes.

Respecto al tema Stiegler (2014) añade que las tecnologías digitales, al permitir el almacenamiento y procesamiento masivo de datos, están desplazando la razón humana. En este sentido, se pasa de un entendimiento que sintetiza y crea conocimiento a uno automatizado y analítico. Consecuentemente, las teorías tradicionales (sistemas de pensamiento que ofrecen explicaciones conceptuales) podrían llegar a perder relevancia, puesto que los sistemas digitales brindan respuestas o soluciones que no requieren de un marco teórico humano. En relación con esto, es significativo recuperar el concepto de *pharmakon* explicitado en el primer capítulo de la tesis. En el área de la arquitectura la constitución de un *pharmakon digital* representa una posibilidad para enriquecer su enseñanza. Según Pizoni (2020) si se incorpora la información directa sobre cómo se usan y habitan los edificios –consumo de energéticos, recursos, tecnologías constructivas, durabilidad y seguridad– se podría perfeccionar el corpus teórico y habilitar que se replantee la cuestión técnica.

En lo que respecta particularmente a las instalaciones, además de las referencias teóricas, se encuentra otra variable de suma importancia: el dominio del saber que, tal como lo expresa Lucarelli (2016), en la didáctica universitaria representa una doble exigencia. Por un lado, la de poseer un profundo entendimiento del tema a enseñar y por el otro, tener las habilidades pedagógicas necesarias.

Según se expresó en los fundamentos de la presente investigación Rodríguez (2020) sostiene que la enseñanza técnica universitaria tiende a priorizar el conocimiento especializado dejando de lado la pedagogía y las ciencias de la educación. No obstante, la naturaleza única de la educación arquitectónica, que combina creación y aplicación del conocimiento, exige que la formación de los docentes se ajuste a estas singularidades y a los desafíos específicos de cada área. La transposición didáctica (Chevallard, 2005) es el proceso que permite la transformación del contenido en interacción. Consiste en seleccionar y organizar los saberes de acuerdo a los objetivos y propósitos que se plantean inicialmente. Algo que en el marco teórico se expresa como el *qué*.

Lo mencionado anteriormente nos alerta sobre otro aspecto: el *cómo*. Es decir, de qué manera se transforma el conocimiento científico en conocimiento a enseñar y, finalmente, en el que se enseña.

Para avanzar en esta dimensión, inherente a la pauta propositiva aquí planteada, es necesario retomar algunos fundamentos y elementos teóricos. En tal sentido, la enseñanza y el aprendizaje en arquitectura proponen un modelo que, mediante el pro-

yecto, se distingue por un enfoque epistemológico característico del diseño (del Valle Ledesma, 2005; Doberti, 2008; Romano, 2015; Ynoub, 2020). Dicha particularidad se presenta como una alternativa y complemento a los paradigmas científicos positivistas. Sin embargo, esta distinción no se observa en otras áreas curriculares como en Instalaciones, lo que genera que se separe del proyecto. Así, surgen varios inconvenientes, entre ellos la imposibilidad de integrar los saberes. Estos no pueden definirse solo como disciplinares y pedagógicos sino que debido a la condición epistemológica propia de la enseñanza proyectual, pasan a ser saberes proyectuales.

Al respecto, el saber proyectual se entiende como el conocimiento proyectual más la experiencia sobre el arte y la ciencia del proyecto (Rodríguez, 2022). Entonces, no es solamente un conocimiento, sino que demanda un ejercicio didáctico que integre conocimientos disciplinares y transdisciplinares, habilidades y prácticas. Por consiguiente, la enseñanza de las instalaciones debe aportar conocimiento disciplinar (entendido desde la integración de inteligencia analítica más pensamiento racional) y habilidades (entendidas desde la inteligencia creativa y el pensamiento lateral).

Por último, el conocimiento específico en la enseñanza de las instalaciones también requiere de generar una relación práctica entre académica y profesión. A su vez, amerita prestar singular atención a la experiencia y formación docente teniendo en cuenta parámetros vinculados con la trayectoria, el equipo y los valores. Martín-Gómez (2015) sentencia que se debe: “investigar en lo que se enseña y enseñar en lo que se investiga” (p. 32).

No obstante, ser un eximio profesional o contar con vasta trayectoria en investigación dentro del campo no garantiza ser un buen docente. En tal caso, se requiere de una tarea interdisciplinaria entre el campo específico disciplinar que se enseña y el saber de la enseñanza (Pogré, 2016).

Para construir la relación práctica que se mencionó con anterioridad, el docente debe recurrir a los conocimientos de su formación y de su experiencia profesional e integrarlos con aquellos intrínsecos a la enseñanza. Para Romano (2015) este vínculo se evidencia en todas las instancias de enseñanza pero se manifiesta con mayor claridad en la escena como instancia de corrección idealizada. La formación disciplinar construye el andamiaje para establecer el *qué* decir mientras que la experiencia profesional lo sitúa respecto a *cuánto*, *cuándo* y *cómo* decirlo.

En lo que respecta al equipo de trabajo existen dos formas de organización en la tradición académica argentina: la cátedra y el departamento. Claramente ambos presentan ciertos matices y mixturas.

Según Toribio (1999) el modelo de cátedra es fuertemente cuestionado en Argentina. Se caracteriza por presentar una estructura piramidal en la cual la máxima responsabilidad recae en el Profesor Titular, quien asume la supervisión de la enseñanza. En contraposición, el departamento posee una estructura organizativa más reciente derivada de un modelo originado el siglo pasado en Estados Unidos. Aquí, las responsabilidades y el poder se distribuyen de manera equitativa entre varios docentes con el más alto rango académico.

A lo largo de la historia la cátedra ha sido la unidad encargada de impartir enseñanza, como así también de las funciones de investigación y extensión. Generalmente, la denominación de cada una de ellas coincide con el nombre de la disciplina que enseña, lo cual evidencia la importancia de su función dentro del ámbito universitario. Asimismo, mantienen una estructura que goza de una autonomía relativa respecto a los niveles operativos de cada institución. Referente a esto, con frecuencia los docentes que conforman las universidades resultan expertos en su disciplina y poseen títulos de grado o posgrado. Sin embargo, en ocasiones presentan falencias en la formación pedagógica. Esto se debe a que adquieren el saber didáctico mediante la experiencia, es decir, la práctica concreta.

Sobre el tema Litwin (2016) argumenta que para evitar contar con docentes de grandes conocimientos pero escasos recursos explicativos, es necesario generar un equilibrio entre el contenido y la manera de enseñar. Por ello, antes de discutir la relación entre lo académico y lo profesional, es preciso analizar la influencia que las estrategias pedagógicas diseñadas por los equipos de cátedra ejercen sobre los contenidos y competencias.

Por otro lado, tanto el equipo como el proyecto de cátedra, este último parte indisoluble de las buenas estrategias, pueden pensarse siguiendo determinados criterios. Estos deben contemplar la adecuada organización del trabajo, la prevención de las improvisaciones y desconexiones, el intercambio de ideas y experiencias sobre sus prácticas, las mejoras en el intercambio con los estudiantes y la adecuada disposición de herramientas para construir, reflexionar y analizar sus propias prácticas.

A modo de conclusión, es significativo mencionar que, si bien la formación en Instalaciones tiene un enfoque práctico, proyectual, técnico, científico y tecnológico, requiere mucho más que la acumulación de saberes específicos. Ciertamente, su objetivo principal radica en cultivar habilidades y competencias que ayuden a emplear ese conocimiento en la solución de desafíos concretos del proyecto.

Segunda pauta: Favorecimiento en las habilidades de integración

Se sostiene que una buena enseñanza es aquella que piensa diferentes procesos y estrategias que fomentan en los estudiantes habilidades de integración. En otras palabras, que les permita entender de manera integral los saberes abordados. Para esto, se requiere que el aula-taller sea un lugar en el que se potencie el poder y liderazgo, se aborde el vínculo entre diseño y tecnología y fundamentalmente se propicie la reflexión.

Durante el proceso de observación no participante de los casos de estudio los indicadores de la variable reflexión en el aula contemplaban la inteligencia creativa, las consideraciones contextuales, el proyecto en relación a sus consecuencias y las estrategias de apropiación. Es importante recuperar todas estas dimensiones ya que, como explica Rodríguez (2024), la práctica de proyectar es útil en sí misma pero no formativa por sí sola. Entonces, no se trata simplemente de adquirir conocimientos disciplinares sino principalmente de desarrollar capacidades para ponerlas en práctica en la resolución de problemas. Es decir, no basta con la reiteración de ejercicios, el abordaje de proyectos y la tradicional simulación de casos emulando la realidad profesional. Por el contrario, se requiere de un análisis por parte de los estudiantes para que construyan su propio

entendimiento sobre lo que hacen.

Ahora bien, el proyecto de las instalaciones, debido a la compleja naturaleza, no puede explicarse en su totalidad. Dicho de otro modo, no se puede capturar por completo en palabras, números, gráficos o definiciones. En tal caso, se requiere una comprensión profunda que a menudo implica intuición, experiencia y contexto. Tampoco puede enseñarse desde reproducciones homogeneizadas ya que cada estudiante asimila el proceso de un modo distinto.

De acuerdo a lo expuesto, la resolución de proyectos y problemas requiere abordar el componente técnico y racional pero principalmente necesita incorporar soluciones innovadoras. Estas últimas se vinculan directamente con el concepto de inteligencia creativa (Sternberg, 1997) el cual puede desarrollarse mediante la práctica y la reflexión.

Se continua con la pauta propositiva vinculada con el favorecimiento de habilidades de integración y es preciso atender otro aspecto clave: poder y liderazgo. Tal como se mencionó en el marco teórico, el rol central del docente es propiciar el aprendizaje y es la enseñanza el mecanismo a través del cual se diseñan y desarrollan un conjunto de acciones para su cometido. Además de una voluntad explícita, el acto de enseñar requiere que quien enseña se cuestione de manera constante si los estudiantes logran aprender. En tal situación, es de esperar a un docente investido como un coordinador, un guía, un facilitador, cuyo objetivo es ayudar al grupo a alcanzar metas educativas asociadas con el logro de ciertos objetivos que refieren a contenidos, competencias y valores. El saber, saber hacer y saber ser expresados por (Rodríguez, Fiscarelli y Martini, 2023).

Por otro lado, se expuso que el objeto de estudio de la didáctica es la enseñanza y que los problemas centrales de esta no deben limitarse a ofrecer un repertorio de modelos explicativos y descriptivos. Asimismo, se estableció que el marco curricular en el cual se inscriben y desarrollan las prácticas debe entenderse bajo ciertas libertades y límites. Estos últimos responden a restricciones dentro de un sistema de organización reglada y libertades que se ajustan a un principio fundamental (reformista) de la educación superior.

El atender dichas consideraciones implica el propósito de profundizar en cómo se enseña la temática de las instalaciones. Para ello, se tendrán en cuenta varios aspectos como por ejemplo las motivaciones y límites, la democratización y la autoridad. En tal sentido, el foco debe ser la práctica profesional del docente donde puede advertirse su personalidad, aptitud, apertura de tareas y control, las reglas de participación social que imparte y la modalidad en la construcción de las normas que adopta. La personalidad del docente, al igual que en el resto de las personas, se encuentra influenciada por sus propios valores y responde ante distintas situaciones, personas o ideas. Por otra parte, la aptitud está vinculada con la capacidad para realizar su tarea, que en ocasiones es innata y en otras construida en base a la experiencia.

En dichas conceptualizaciones subyacen dos preguntas claves relacionadas con el liderazgo ejercido por los profesores dentro del aula-taller: ¿Qué quieren que aprendan sus estudiantes? y ¿En qué quieren que se conviertan? Si bien se trata de cuestionamientos, en principio diferentes, ambos confluyen en la idea de persona educada (Feldman, 2010), aquella que domina el contenido del currículum.

En caso que la perspectiva gire en torno a la primera pregunta y la meta sea que los estudiantes adquieran conocimientos específicos o desarrollen habilidades sobre el proyecto y las instalaciones para ejecutarlas en una obra arquitectónica, seguramente la aspiración de persona educada resulta suficiente. Cabe mencionar que, conforme a los casos de estudios analizados en el capítulo anterior, esta es la visión más habitual y relevante. Ahora bien, si se asume la segunda pregunta como un proceso de construcción de subjetividad, vinculado a la manera en que un estudiante percibe, interpreta y experimenta el mundo, se puede avanzar un paso más. Esto implica que no solo se persiga la noción de individuos educados, sino que se espera: “que se desarrollen de una manera, que puedan expresarse o que adquieran una personalidad, por ejemplo, más autónoma” (Feldman, 2010, p. 27).

Por su parte, la decisión sobre la forma en que se orienta la apertura de tareas nunca es neutral sino que se establece desde una mirada o modo de ser docente. Los tres casos estudiados evidencian que en la instancia de clase teórica se utiliza la exposición dialogada y la pregunta como una técnica para iniciar un tema. Lo de técnica claramente es para diferenciarlo de estrategia. En tal caso –para matizar el monólogo en el avance del relato– se formula una pregunta al grupo, la cual no es entendida como un mecanismo que gestiona una apertura de tareas y control, sino que intenta conservar la atención a modo de control disciplinario. Este último, difiere ampliamente del otro control, aquel que se ha asociado con la capacidad para guiar el proceso, establecer límites, brindar retroalimentación y evaluar avances. Finalmente, si la técnica de la pregunta se convierte en la estrategia de la pregunta va a tener función motivacional. Servirá como apertura e interesará para el planteo de hipótesis por parte de los estudiantes.

Con respecto a la instancia de clases prácticas, el taller constituye en sí mismo un espacio donde entran en juego, además de la apertura de tareas, el control y la participación social, la transferencia (Bruner, 1997). Esta última involucra procedimientos específicos en favor de la formación proyectual como condición para el aprendizaje. En tal situación el docente desarrolla, a través del diálogo oral-icónico (Romano, 2015) las estrategias que permiten relacionar el objeto de conocimiento con la acción.

No obstante, el profesor debe desarrollar competencias propias que devienen primero de la experiencia como estudiante y luego como profesor. Además, tiene que incorporar el control cognitivo de la estrategia, lo cual implica usarla de forma adecuada, dominar las subjetividades, ajustar el andamiaje para posibilitar el acceso al conocimiento y gestionar las tensiones emergentes de la acción de enseñar y de aprender. De esta manera, la apertura posibilita la transferencia efectiva de habilidades que implica una correlación entre el conocimiento adquirido y la capacidad de recontextualización práctica de la competencia. Si la habilidad simplemente se desliza de un lugar a otro –como en el caso en un ejercicio– el proceso de apertura es horizontal. En cambio si requiere de un adicional –como en un problema o un proyecto– la apertura de tareas permite una transferencia de carácter no lineal.

Otro tema relevante que revisa la pauta propositiva es la vinculación diseño-tecnología, tema que se aborda en la tesis desde los casos de estudio y aporta a las habilidades de integración. Tal aspecto se considera desde vertientes que incluyen la escala, la representación, el confort, el ambiente y la tríada espacio-función-tecnología.

Se comprende que tanto el proyecto de las instalaciones como su enseñanza representan una vinculación particular entre distintos campos del saber. La manera tradicional de entenderlos requiere ser deconstruida para dar paso a un nuevo paradigma que abarque su compleja naturaleza. En tal sentido, la escala en correspondencia con la dialéctica diseño-tecnología adopta un nuevo sentido que supera la concepción que los arquitectos tienen de ella. Se sabe perfectamente de que se trata la escala en un gráfico o modelo. No obstante aquí se hace referencia a otro tipo, una que trasciende los aspectos meramente técnicos e incluye la escala pedagógica y didáctica por considerar que representan una base fundamental del orden, la forma y el nivel de cada propuesta educativa.

En vínculo estrecho a esto, el estudio de casos del capítulo anterior, evidencia problemas de escala directos e indirectos. Un ejemplo está relacionado con el primer análisis sobre el tema pluviales, donde se observó un desajuste directo producto de la complejidad temática, el tiempo asignado y la estructuración de los diferentes momentos. Otro ejemplo se vincula al tercer caso de estudio en el cual la estructura de contenidos, forzada con la escala pedagógica por ciclos y modelos didácticos, ocasiona un desajuste operativo indirecto en la instancia de socialización.

Romano (2021) sostiene que es pertinente vincular el concepto de escala con el grado de definición de un proyecto puesto que permite determinar cuál es necesaria en cada etapa. Esta idea aplica a la representación dimensional, pero también al nivel de alcance y complejidad abordado en cierto momento. Desde una perspectiva académica en la enseñanza de las instalaciones, la urgencia de la transición de escala dentro de un proyecto pedagógico obstaculiza la adecuada capitalización del nivel de abstracción y la amplitud conceptual inherente a la etapa en curso. En consecuencia, una anticipación prematura en el cambio de escala impide generar una exploración exhaustiva de las posibilidades y la consolidación de los principios fundamentales. De manera análoga, la dilación excesiva en su ajuste ocasiona un estancamiento en la progresión hacia la concreción y especificidad que requiere la materialización del proyecto.

Cabe aclarar que un cambio de tamaño no implica una modificación en la escala. Expandir un proyecto necesita dar respuesta a una necesidad real de ampliar sus fronteras cuando está lo suficientemente maduro.

Por otra parte, si uno de los ejes relevantes en este trabajo es la enseñanza y aprendizaje del proyecto de las instalaciones, para analizarlo, se debe acudir a su representación la cual incorpora en su proceso elementos analógicos y digitales.

En primer término, se debe aclarar que la inercia moderna de concebir al proyecto como un conjunto gráfico –sostenido por el método del sistema de representación (Pérez Gómez, 2018; Fernández, 2018)– priorizó la distinción entre las etapas de ideación y representación por encima de la etapa de concreción de la obra. Dicha enfatización es característica del modo en que se enseña –y también se aprende– a proyectar y responde, principalmente, a la lógica de entender que la actividad profesional consiste en dibujar las instalaciones en un plano. En tal sentido, la sobrevaloración de la representación conlleva el riesgo de subestimar otros aspectos de interés (el ambiental, el energético, el cultural o la seguridad). Esto no pretende ser una crítica al valor que la representación posee como sistema de comunicación, sino que se señala un problema en torno a

la forma en que se enseña. La gráfica, insumo básico para la concreción del proyecto, debe ser técnica, clara, rigurosa y destinada para su interpretación. Ahora bien, tal como señala Cravino (2007): “un modelo de enseñanza sobrepasa la mera adquisición de herramientas proyectuales, pues toda práctica educativa presupone una manera peculiar de construir el conocimiento y una forma de entender el mundo” (p. 143). Desde una mirada complementaria, Rodríguez (2024) propone una formación en la migración de las ideas a las expresiones. Así, se promueve una superación de los sistemas de representación basados en la geometría y, a su vez, se incorporan enfoques más intuitivos, sensibles y sustentados en la percepción.

Entonces, no se busca resolver el plano de una instalación, en todo caso esto será una consecuencia, sino generar conocimientos sobre su diseño que ayuden a integrar lo visual (gráfico) con lo verbal (oral y escrito). Todo esto con el fin de generar la habilidad de comprender el espacio y de manipular la forma y la técnica.

La tríada espacio-función-tecnología –sin dejar de considerar el ambiente– tiene un vínculo clave con el diseño de las instalaciones. Con respecto a ello, la dimensión estrictamente técnica se encuentra disponible en publicaciones, reglamentos, sistemas digitales y sitios afines que explicitan como se calcula, se traza una red o se elige el material adecuado. Sin embargo, no resulta tan simple encontrar bibliografía específica que vincule la arquitectura y las instalaciones a nivel de espacio, función, diseño, orden, ambiente, seguridad y accesibilidad. Tampoco se encuentran descritos sus aportes teóricos (en términos conceptuales, contextuales e intelectuales productivos), ni metodológicos (como proceso que estructura el desarrollo proyectual). En este sentido, la arquitectura presenta diferencias temporales con los sistemas mecánicos que evolucionan conforme el crecimiento industrial, entonces, el proyecto de las instalaciones necesita conocer las asociaciones, necesidades y prestaciones vinculadas con el diseño arquitectónico. Por ejemplo, en la instalación pluvial analizada en el primer caso de estudio se conoce el régimen de lluvia, las dimensiones del conjunto de tuberías, los accesorios y elementos del sistema, los volúmenes de tanques y reservorios. Sin embargo, no basta con saber todo esto porque los conductos cuentan con una tecnología constructiva propia y a su vez vinculada con otra. (Al impulsar fluidos por medios mecánicos –se da una relación con el sistema eléctrico– la tubería puede vibrar –afección con la acústica–). Asimismo, pueden pensarse diferentes destinos para el agua de lluvia más allá del retardo pluvial urbano, entonces surgen nuevas posibilidades ambientales y contextuales. Con todo esto se intentan exponer algunas de las complejidades e incertidumbres habituales con las que se debe negociar cada proyecto de instalaciones.

En síntesis, lo que se pretende instalar como pauta formativa es que el diseño de las instalaciones demanda de una amplia consideración en términos espaciales, funcionales, tecnológicos y ambientales. Todo proyecto, como intervención transformadora, se encuentra intrínsecamente mediado por lógicas inherentes a las dinámicas socioculturales. Por tal motivo, requiere de un proceso educativo que promueva prácticas de diseño que se alejen de la imposición de futuros predeterminados, de la rigidez de modelos lineales y de la ilusión de respuestas técnicas omniscientes capaces de normativizar la experiencia del habitar.

Tercera pauta: Estimulación en recursos de comunicación

Desde una mirada cognitiva asociada con modelos pedagógicos constructivistas, Bruner (1988) considera la narrativa como una forma de pensar y comprender el mundo. Según Litwin (2016) aprendemos de y en los relatos. En tal sentido, la abstracción no se desprende de un razonamiento puramente lógico, sino de una comprensión empática sobre la experiencia humana.

Al proponer una pauta de enseñanza que busca estimular los recursos comunicativos, emergen algunas variables que benefician dicho proceso: la explicitación, el lenguaje y la socialización. Esto no implica transformar la clase-taller de instalaciones en una novela o una ficción, sino reconocer que para que las explicaciones sobre ciencia, técnica, arte y cultura adquieran un significado se debe recuperar el relato que subyace en cada tema. En tal condición, algunas narraciones, en palabras de Litwin (2016), contienen un aura de supra-relato. Siguiendo a la autora se distinguen porque luego de ser leídos modifican la manera en que nos contemplamos a nosotros y al resto del mundo.

En los casos de estudio analizados se observaron clases teóricas y prácticas con predominio de trama expositiva. Incluso en las segundas, que podrían presentar una lógica diferente, siguieron una secuencia lineal al momento de abordar representaciones (abstracciones) que requieren interpretaciones complejas. Si bien se advirtió que cada docente tiene un estilo dialéctico característico no ofrecieron una variación narrativa, sino que se mantuvieron dentro de la estructura tradicional de su disciplina y de la enseñanza de las instalaciones.

En este contexto, se propone como estrategia utilizar narrativas no lineales las cuales, en ocasiones, pueden facilitar una comprensión profunda sobre diversas áreas de la dimensión técnica.

En esta época donde la información abrumba, el uso de las técnicas de información y comunicación es habitual y la inteligencia artificial se encuentra en plena expansión, limitar la narrativa de la clase a la búsqueda de soluciones es, como mínimo, cuestionable. Como alternativa, se propone implementar un discurso propenso a cuestionar, reformular, preguntar e intentar que los estudiantes reflexionen.

En concordancia con lo expresado, Romano (2015) expone que existen dos posturas docentes relacionadas con la enseñanza del proyecto: la que privilegia la palabra y la que antepone la utilización de la gráfica. Desde luego algunos combinan ambas o las aplican en distintas proporciones dependiendo la particularidad de cada situación.

Al respecto, la enseñanza de las instalaciones encuentra en el lenguaje un modo para describir la realidad y, en una instancia posterior o evolucionada, identifica significados en las palabras que no necesariamente están fijos en un objeto y que varían a partir de cómo se usan dentro de un juego de lenguajes (Wittgestein, 1987).

Tal como se ha expresado en el cuarto capítulo del presente trabajo, en nuestro país las instalaciones (en su aspecto formativo) evolucionaron hacia un modelo de sistematización como búsqueda de encontrar una forma estructurada y racional para abordar su proceso de diseño. En este camino, la gráfica de las instalaciones logró cierta centralidad pedagógica que, en parte, desplazó a la palabra. Para comprender el alcance de

esta sentencia es suficiente con pensar, por ejemplo, en la notoriedad del texto: Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales, (OSN, 1988). No obstante, no se pretende realizar una crítica sino revalorizar culturalmente la imagen y la palabra en la formación actual.

Ahora bien, es necesario darles la relevancia que merecen los lenguajes orales e icónicos en todo proceso formativo para lograr que tanto la inteligencia espacial (Gardner, 2001) como la inteligencia exitosa (Sternberg, 1997) se incorporen a las habilidades proyectuales.

La pauta denominada estimulación en recursos de comunicación, implica salirse del conjunto limitado de herramientas, métodos y diseños que se han internalizado, ya sea a través de la influencia bibliográfica, la de un docente o por la repetición de soluciones estereotipadas. Desde aquí se pretende reafirmar que es posible experimentar con diferentes metodologías de diseño, incorporar herramientas novedosas e investigar teorías tecnológicamente eficientes y ambientalmente conscientes. Es decir, asociadas con propuestas culturales acordes al mundo contemporáneo.

En tal sentido, la expansión del lenguaje no se desarrolla en el ejercicio individual sino en un proceso inherentemente social. En la formación en instalaciones, tanto en las clases teóricas como en el taller, se vinculan estudiantes y profesores y por medio de la discusión crítica sobre diversos enfoques se fomenta el replanteo de los propios límites y la exploración de nuevas posibilidades.

Para ser específicos en la enseñanza de las materias científicas, tecnológicas y técnicas (Cravino, 2020) se encuentran una serie de tensiones que surgen durante los procesos de socialización e intercambio coincidentes con las que, según Davini (1995), se evidencian en el ámbito de formación y práctica docente. Entre ellas, se pueden mencionar el contraste entre lo objetivo y lo subjetivo, el individuo y el grupo, el pensamiento y la acción.

Históricamente, en la práctica se han priorizado los aspectos objetivos (teorías pedagógicas, recursos didácticos, contrato pedagógico, planificación curricular) por sobre los aspectos subjetivos (creencias, experiencias, emociones, interpretaciones y conocimiento tácito). Dado que los segundos tienden a considerarse irrelevantes o difíciles de sistematizar, Davini (1995) propone resignificarlos. No para negar la importancia de lo objetivo, sino para poner en evidencia que la práctica siempre está mediada por la subjetividad del docente. En lo que respecta a la enseñanza de las instalaciones es importante señalar que si se lograra superar esta visión dialéctica se podría arribar a un conocimiento profundo y significativo.

Por su parte, Alegría y Calderón (2002) sostienen que al momento de diseñar propuestas pedagógicas, la autobiografía y las teorías implícitas ejercen una influencia decisiva. De este modo, las experiencias personales como estudiantes, las interacciones con sus propios docentes, los éxitos y fracasos, configuran una visión particular de lo que implica aprender y enseñar. En síntesis, todas las experiencias pedagógicas tienden a provocar una influencia sobre el estilo del formador. A veces construyen barreras y otras, si se reflexiona críticamente, generan una mayor empatía hacia los alumnos.

Al respecto, el diseño de un proyecto de cátedra (Steiman, 2012), la valoración de una

propuesta pedagógico-didáctica (Palou de Maté, 1998) y el establecimiento de un contrato didáctico (Chevallard, 1888) constituyen un conjunto de previsiones sobre el entorno de socialización e intercambio en el que se llevará a cabo una clase. Como se expresó anteriormente, dichas decisiones modelan el tipo de interacciones, la asignación de responsabilidades y la construcción de significados compartidos. Por medio de actividades, discusiones y el abordaje de los contenidos, se determinará la capacidad para resolver problemas y para traducir las teorías en prácticas. A dicho proceso Sternberg (1997) lo denomina inteligencia práctica.

A su vez, también se mencionó la tensión existente entre el individuo y el grupo. Esta se vuelve notoria al momento de asignar responsabilidades a los integrantes del equipo de cátedra pero también a los estudiantes.

Ahora bien, desde hace algunas décadas, Toribio (1999) plantea que el conocimiento dejó de ser disciplinar para transformarse en transdisciplinario. Esto implica la integración de diferentes perspectivas para trabajar problemas complejos y, consecuentemente, generar niveles de comprensión más significativos. Se trata de un nuevo tipo de conocimiento que, haciéndose eco de la utilización de las tecnologías vanguardistas de la arquitectura actual, la enseñanza de las instalaciones debería incorporar. Entonces, al conformar alianzas y por medio de la gestión de asociaciones que impliquen transferencia e intercambio de tecnología, es posible constituir una línea de evolución superadora de la tradicional forma de organización de cátedra. De este modo, se ampliarían sus horizontes e incrementarían los conocimientos, tanto epistemológicos como gnoseológicos. No obstante, es necesario advertir que estas modificaciones, que favorecen la estimulación de los recursos comunicativos, encuentran sus límites en el currículum institucional y en la esfera administrativa. En resumen, no es posible llevarlas a escena desde el simple voluntarismo.

En lo que concierne a la organización de los grupos de estudiantes todo docente y equipo de cátedra se enfrenta al siguiente dilema: planificar actividades individuales, grupales o ambas. Si bien la formación en instalaciones requiere del desarrollo de todas, es fundamental hacer hincapié en aquellas de carácter grupal. Esto se entiende porque fomenta que los sujetos analicen los saberes, contrasten distintos puntos de vista y, en ocasiones, logren puestas en común. La metodología del taller favorece el trabajo colaborativo e impulsa la reflexión sobre la propia experiencia. En ese enfoque de aprender haciendo (Schön, 1992) asumen un rol activo que los involucra y responsabiliza en su desarrollo de aprendizaje.

Ahora bien, en los casos de estudio analizados se observó que la asignación de tiempo por bloques horarios deja poco espacio para el trabajo en equipo. Como ya se ha expresado, la preponderancia de la clase teórica por sobre la práctica no se corresponde con la metodología propia del taller ni con el trabajo colegiado ni con la construcción conjunta del conocimiento. Si bien el tiempo es un recurso finito, administrarlo adecuadamente es una tarea que requiere de una planificación y coordinación por parte de los docentes.

Cabe aclarar que no se promueve dejar de impartir clases magistrales. Por el contrario, se consideran valiosas, pero solo si se desarrollan en la medida justa. En tal caso, se advierte sobre la importancia de administrar su tiempo. Además, se propone un complemento a las mismas: la innovación educativa con tecnologías (Lipman, 2016). Mediante

ellas, se pueden presentar cápsulas de contenidos a las que los estudiantes pueden acceder de modo asincrónico, a los fines de fortalecer las competencias enseñadas en las clases presenciales.

Dicho esto, para analizar la última tensión, aquella que compromete al pensamiento y la acción, es necesario aclarar que todo accionar educativo se basa en procesos cognitivos. Por lo tanto, cada acción de formación o autoformación docente debe apuntar a fortalecer los procesos de reflexión sobre sus propias prácticas. Asimismo, el empleo de diversas fuentes de información, el contraste de ideas, la organización de actividades y del material de estudio y el diseño de proyectos son acciones que aportan un beneficio adicional considerable al ejercicio educativo (Davini, 1995). Ahora bien, la repetición constante, la falta de novedad, la monotonía de las tareas y la reducción de enfoques que integren diferentes disciplinas limitan la creatividad que los docentes ponen de manifiesto en los proyectos. Davini (1995) denomina a la conjunción de todas esas variables como la rutina.

El desarrollo del conocimiento que evalúa las rutinas implica que los docentes, mediante la observación de sus prácticas, recopilen datos sobre comportamientos, acciones, interacciones, entornos y tiempos. Luego, se debe interpretar los patrones para vislumbrar significados, causas y consecuencias. Finalmente, se podrán extraer conclusiones que intentarán presentar correcciones pedagógicas tendientes a evadir el sopor causado por los procesos de comunicación en el aula.

Cuarta pauta: Observación de destrezas pedagógicas/docentes:

A lo largo de las diferentes pautas propositivas se han planteado estrategias, metodologías, recursos, herramientas y modalidades (tanto pedagógicas como didácticas). Si bien se encuentran distinciones entre cada concepto todos representan caminos que conducen a que se produzca una adecuada enseñanza, en consecuencia que los alumnos aprendan. En línea con esta idea, se destinan los siguientes párrafos para describir la importancia que tiene la planificación de la clase-taller.

De acuerdo con Foqué (2010) el proceso proyectual es interconectado, fluido y navega entre factores externos e internos que progresan a través de tres momentos definidos: estructuración, creación y comunicación. Por su parte, se ha establecido que la práctica de la enseñanza en instalaciones se realiza desde diversas modalidades y estructuras didácticas. En ambas se destacan cinco momentos –entendidos desde una reinterpretación de los propuestos por Santa Cruz y Martínez (2017)– que ameritan estrategias docentes específicas. Dichos momentos coinciden con las etapas del proyecto (Mazzeo y Romano, 2017): información, formulación, desarrollo, materialización y verificación. Asimismo, en los procesos cognitivos asociados a la práctica proyectual se involucran una serie de aspectos que Malbrán (2013) clasifica bajo seis jerarquías coincidentes con habilidades de pensamiento de bajo y alto orden: recuerdo, comprensión, aplicación, análisis, evaluación y creación.

Desde estas consideraciones, se afirma que los momentos descritos anteriormente se vinculan estrechamente con las estrategias didácticas basadas en los modelos críticos (constructivistas). En tanto, los modelos prescriptivos (tecnicistas) frecuentemente propician un recorte sobre aquellas etapas que operan transmitiendo los contenidos

necesarios (Rodríguez, 2025). Dichas afirmaciones fueron analizadas en los capítulos anteriores y ratificadas mediante el análisis de los tres casos de estudio. En estos últimos se observó que la inexistencia de tales momentos, o mejor dicho, la diferenciación operativa sobre algunos, produce un sesgo que anula las instancias que habilitan la reflexión y el intercambio subjetivo.

Por otro lado, es importante destacar que la mera acumulación de actividades en una organización espacio-temporal no constituye, por sí sola, una unidad didáctica. La selección de actividades, independientemente de su naturaleza, debe articularse mediante una secuencia pedagógica en la que se expliciten relaciones claras y pertinentes. Cada equipo de cátedra en su proyecto curricular decide las consideraciones sobre dicha organización. Al respecto, en ocasiones se deben realizar modificaciones en cada unidad para que se adecuen a determinaciones más generales tales como: acudir a espacios diferentes, modificar los tiempos establecidos y prever nuevas formas de agrupamientos.

La enseñanza de las instalaciones, en tanto dimensión técnica del proyecto (Sarquis, 2007), necesita de una relación espacial-dialógica que va más allá de una simple interacción comunicativa y una distribución funcional. Para ello, se propone una mirada que supere la división entre clases teóricas –magistrales– y prácticas –correcciones–. En este modo de enseñar *para* la arquitectura Cravino (2020), el estilo de intervenciones del docente recorre un camino que supone un cambio de rol. El docente deja de ser un instructor que señala errores para pasar a oficiar de orientador y facilitador del conocimiento. Esto se promueve con el fin de que los estudiantes puedan, gradualmente, llegar a la autonomía. A medida que las clases introducen modalidades de intervención más complejas, como la producción o innovación, el alumno comienza a presentar una posición reflexiva y problematizadora sobre el conocimiento. Incluso pueden llegar a generar nuevos saberes.

En contraposición a lo planteado, los casos de estudio demostraron que en las clases-taller de instalaciones los docentes transmiten información (verbal, impresa o por medios tecnológicos) de manera unidireccional, propiciando así que los alumnos se posicionen como meros consumidores del conocimiento.

Por otro lado, las prácticas evaluativas de la formación sobre instalaciones se desarrolla mediante variadas actividades de cooperación. Estas se ponen en juego al elaborar un proyecto pensado como un ejercicio creativo que permite analizar el recorrido de cada estudiante como autor. Cabe aclarar que, para poder llevarlo a cabo, se requiere dominar conocimientos disciplinares específicos, competencias proyectuales y habilidades interpersonales.

Steiman (2012) sostiene que históricamente se consideró a la evaluación como un proceso natural, lo cual entiende como un reduccionismo distorsionante porque naturaliza y simplifica un procedimiento que de por sí es complejo. En la educación universitaria, principalmente en las asignaturas técnicas (Instalaciones, por ejemplo), la evaluación se reduce a la resolución de algunos parciales, trabajos prácticos y un examen final. A partir de ellos se aprueba o no un curso. Inclusive las materias abordadas bajo la modalidad del taller se acreditan por medio de la entrega de un producto final: el proyecto. En cuanto a esto, en ocasiones, el proyecto se expresa desde una mirada reduccionista.

Alcanza a considerar por ejemplo que en uno de los casos de estudio se requería un plano de instalaciones.

Por definición y consenso, el término evaluar implica emitir un juicio sobre el mérito o valor de algo que se ha observado. En el campo de la educación las posturas críticas (constructivistas) la entienden como un dispositivo capaz de producir conocimiento. Existen varios tipos de evaluación: la del control (Litwin, 2016), la de la calificación (Camilloni, 2010), la de la acreditación (Díaz Barriga, 1995) y la cuantitativa respecto de la cualitativa (Rodríguez, 2020). La presente pauta propositiva entiende que todos, en su medida, contribuyen a la formación de competencias proyectuales. Es decir, no se considera que algunas sean mejores que otras pero sí se reconoce un mayor aporte por parte de aquellas que priorizan la observación del proceso formativo y le otorgan un lugar menos protagónico al producto terminado.

En tal sentido, la evaluación que se observó en los casos analizados, como variable teórica y operacional (Cravino, 2020; Ynoub 2007), es objeto actual de análisis y debate en la enseñanza en general y en la de la arquitectura en particular. Sin embargo, posee menos protagonismo que otros temas de investigación y cierto grado de indolencia respecto a las consideraciones actuales que la entienden como una práctica compleja, procesual y formativa. Si bien se identifican ciertas limitaciones en este aspecto, al contrastarlas con una concepción constructivista, se reconoce la eficacia pragmática en la consecución de los requerimientos institucionales. No obstante, esta tesis no se erige como una crítica a las metodologías vigentes, sino que se orienta hacia la exploración de un paradigma de evaluación amplio, comprensivo y que trascienda la mera función de acreditar o desacreditar una asignatura.

Por último, se entiende que la evaluación es un proceso complejo que centra su atención en múltiples variables (antecedentes, recursos, procesos y productos) y el taller representa una forma de analizar lo que acontece mientras se realiza un proyecto. Esto se refleja principalmente en aquello que Romano (2015) denomina la escena, es decir, la corrección. Este es el momento donde es posible capitalizar el error, orientarlo, ponerlo en crisis y, consecuentemente, promover la apropiación del conocimiento proyectual.

Conclusiones

Aportes y resultados de la investigación

La enseñanza del proyecto experimenta dos fenómenos que atentan contra ella misma. El primero es una idea de que las argumentaciones, las técnicas y las estrategias del proyecto deben provenir de un ideario moderno construido más por la práctica sucesiva (costumbrista) que por la reflexión crítica de lo hecho. Por otro lado, una forma de enseñanza decimonónica basada en el criterio de un saber establecido centrado en el profesor, quien debe ser el que transfiere ese conocimiento a estudiantes que deben replicar sus criterios y llegar a resultados ya previstos.

Szelagowski, 2016, p.117

Consideraciones finales

Este último apartado expone los aportes principales de la investigación. Su punto de partida fue la fundamentación del tema y la construcción del problema de investigación que se expresaron al comienzo de esta tesis del siguiente modo: la enseñanza de las instalaciones destaca por no integrarse al proyecto arquitectónico. A partir de aquí, se definieron los objetivos e hipótesis y posteriormente se avanzó en el desarrollo mediante la propuesta de herramientas teóricas y metodológicas, lo que incluyó la construcción de instrumentos para la observación de prácticas pedagógicas. El análisis de casos permitió generar información y producir insumos didácticos para su resignificación. El resultado es una reflexión estructurada por pautas que constituye un aporte a la enseñanza de un área técnica con énfasis en la didáctica proyectual.

Las contribuciones logradas se ven reflejadas en cada capítulo y plasman los siguientes temas:

- 1) Los alcances y fundamentos de la investigación.
- 2) La elaboración de un marco teórico: educación, arquitectura y práctica proyectual como productora de conocimiento.
- 3) La construcción de un instrumento metodológico: vínculo entre la enseñanza de las instalaciones y el proyecto.
- 4) La conexión entre arte y técnica como vínculo dialéctico.
- 5) Los modelos y momentos que definieron la enseñanza de las instalaciones en la carrera de arquitectura en Argentina.
- 6) Sobre los casos de estudio.
- 7) Las pautas propositivas para una enseñanza actual de las instalaciones.

Los alcances y fundamentos de la investigación

En la introducción la tesis propuso abordar la enseñanza de las instalaciones en la formación de arquitectos y destaco su integración con el proyecto de arquitectura como sistema complejo. En tal sentido, se evidenció a las instalaciones como indisociables del diseño. No obstante, su enseñanza aún se aborda desde paradigmas técnicos tradicionales sin diálogo con la dimensión creativa.

En este contexto, se exploró la relevancia y el rol de las instalaciones y se argumentó que no deben ser vistas como elementos complementarios, sino como parte integral del diseño que fusiona los espacios con los sistemas de apoyo técnico. Una concepción amplia, que abarca seguridad, eficiencia y acondicionamiento (natural y artificial) ya que sin ellas los edificios contemporáneos no cumplirían con su utilidad.

Para lograr la integración de la enseñanza de las instalaciones con el proyecto se requieren didácticas específicas con enfoques interdisciplinarios que vinculen el componente técnico con el proyecto desde el taller (como método pedagógico activo y espacio privilegiado para la enseñanza de la arquitectura). También desde una actualización curricular del área a los fines de reflejar las demandas ambientales y tecnológicas del siglo XXI.

La actual desconexión entre la enseñanza del proyecto y las disciplinas técnicas, como las instalaciones, representa un obstáculo para la formación integral de los arquitectos y perpetúa un modelo educativo que no responde a las complejidades de la época. En tal sentido, la propuesta de esta investigación buscó redefinir la didáctica de las instalaciones y promover su integración temprana con el proceso proyectual. Esto posibilitaría a los futuros profesionales concebir edificios donde la tecnología y el diseño coexistan en una síntesis armónica.

Se concluye que los profesionales de la arquitectura, especialmente los docentes, son responsables de liderar esta transformación pedagógica. Esta tarea implica desarrollar líneas de acción y estrategias para superar la dicotomía entre arte y técnica, lo que garantiza una comprensión integral de la disciplina.

La elaboración de un marco teórico: educación, arquitectura y práctica proyectual como productora de conocimiento

Un aporte inicial en la investigación fue la construcción de un marco teórico, el cual se articula en dos grandes campos del conocimiento: la educación superior y las ciencias del diseño con énfasis en la práctica proyectual como generadora de conocimiento.

En tal sentido, con esta investigación se intentó plasmar la intención de redefinir la enseñanza de la arquitectura en el contexto contemporáneo. La argumentación central radica en la necesidad de entender a la práctica proyectual como una legítima fuente de conocimiento, superando así las limitaciones de un enfoque puramente técnico o científico. La propuesta de ver la pedagogía como una ciencia deudora subraya la relevancia de nutrirla desde la disciplina específica de la arquitectura con énfasis en corrientes críticas, constructivistas y problematizantes. Al respecto, la tesis postuló una base teórica amplia donde la didáctica –como teoría de la enseñanza– en arquitectura debe integrar: saberes técnicos y proyectuales (tradicionalmente subordinados a lo teórico), enfoques interdisciplinarios (como pensamiento complejo e inteligencias múltiples) y prácticas reflexivas (principalmente desde el taller). De este modo, la validación del taller como modalidad pedagógica privilegiada, incluso ante las transformaciones actuales de la disciplina, revela su capacidad intrínseca para cultivar habilidades como la complejidad, la autonomía y el desarrollo de competencias para la praxis proyectual.

Por su parte, se destaca lo pertinente de adaptar la formación académica a los nuevos desafíos profesionales que demandan una comprensión para incorporar la dimensión social, ambiental y tecnológica.

Respecto a la selección de contenidos y la articulación curricular constituyen un punto clave para superar las dicotomías entre teoría y práctica, lo que promueve una formación integral en arquitectura. Esto requiere docentes capacitados en una compleja red de conocimientos y destrezas. En este sentido, los modos y prácticas existentes en la enseñanza de la arquitectura, con esos particulares mecanismos didácticos, se examinan desde cuatro tópicos.

a) Epistemología de la enseñanza proyectual: La arquitectura enfatiza la necesidad de un campo epistemológico propio dado que los métodos de investigación científica no siempre son adecuados para su naturaleza. Al respecto, se argumenta que el diseño se nutre de la ciencia, el arte y la tecnología, pero se constituye desde su propia lógica, la “cuarta posición” como menciona Doberti (2006). Por su parte, la enseñanza de la arquitectura posee una epistemología singular que la diferencia de la enseñanza convencional. Esta particularidad se fundamenta en su objeto de estudio intrínsecamente ligado a la complejidad, la multidimensionalidad y la necesidad de generar ideas alternativas y materializarlas. De esta manera, para la enseñanza de esta disciplina, es crucial la interacción entre un saber proyectual y un saber didáctico. El saber proyectual se construye a partir de la inteligencia (especialmente la espacial y la exitosa), el pensamiento (heurístico, creativo, racional, lateral y narrativo) y el conocimiento (tácito y explícito), culminando en un saber que integra conocimientos propios y periféricos, influenciado por la postura ética y profesional del individuo.

b) La enseñanza de la arquitectura (evolución y Puntos de Inflexión): En este punto del marco teórico se explora la evolución de la enseñanza de la arquitectura donde se identifican continuidades pero principalmente puntos de inflexión significativos que han moldeado su didáctica. Si bien se concibe a la arquitectura desde la profesión, la formación e investigación, con el foco en la docencia, el objetivo es reflexionar sobre la enseñanza en su contexto socio-histórico y político para lograr una mejor articulación entre la generación y apropiación del conocimiento. En relación con esto, la noción de proyecto es fundamental para la autonomía disciplinar y se consolidó en el Renacimiento donde el dibujo emergió como protagonista y definió el rol del arquitecto. Así, el modelo didáctico academicista del siglo XIX enfatizó el dibujo como el medio principal de estudio generando una autosuficiencia del proyecto sobre la obra física, un rasgo que persiste hasta hoy. Sin embargo, con la necesidad de superar este modelo que relegó los contextos sociales, culturales y ambientales, se destaca que la enseñanza va más allá de la mera adquisición de herramientas de representación de lo abstracto como nexo con lo material. Desde esta perspectiva, se identificaron dos grandes puntos de inflexión en la enseñanza: la escuela de la Bauhaus y las tecnologías digitales. La primera marcó un hito en la enseñanza del diseño al integrar arte y técnica. A lo largo de sus diferentes periodos y directores su mayor aporte es en didáctica con una enseñanza centrada en el estudiante y la configuración de talleres como espacios de actividad proyectual compartida. Las segundas, desde los años '90, han incorporado herramientas digitales que transformaron el proceso proyectual y consecuentemente la enseñanza. Si bien inicialmente estas herramientas solo reemplazaron el dibujo manual, a través de su evolución –particularmente con marcos de trabajo como BIM– trajo consigo un profundo cambio. Estos sistemas fomentan la colaboración, la integración, la multidimensionalidad y la gestión de información e influyen directamente en el modo de pensar y tomar decisiones en el proceso proyectual. En conclusión, la enseñanza de la arquitectura ha transitado desde un modelo academicista centrado en el dibujo y el proyecto como fin en sí mismo hacia una búsqueda constante de equilibrio entre la teoría y la práctica. Puntos de inflexión como los descriptos, han impulsado transformaciones significativas en la didáctica, lo que promueve enfoques holísticos, contextuales y colaborativos.

c) Una didáctica para la arquitectura: Se argumenta que una didáctica efectiva en arquitectura debe nutrirse de las ciencias de la educación y, al mismo tiempo, de la observación y análisis de las prácticas cotidianas en el aula-taller. Un aspecto crucial para ello es la vigilancia didáctica del docente que implica una alerta constante sobre contenidos, procedimientos y evaluaciones, siempre con la consideración sobre el perfil del alumno. Tal situación sitúa la enseñanza en una dualidad: el dominio del campo disciplinar y la comprensión de los modos educativos. Entonces, para lograr la transposición didáctica (qué enseñar y cómo enseñarlo) el docente necesita tanto conocimiento profesional como didáctico. Al respecto, la tesis desafía la idea de que ser un buen profesional garantiza ser un buen profesor y enfatiza la necesidad de formación en docencia. Por su parte, se introduce el concepto de triángulo didáctico adaptado a la arquitectura y se revisan diversas contribuciones al sistema. En tal concepto, los vértices son el docente, el alumno y el proceso proyectual (el saber). Mientras que la interacción entre ellos se define como enseñanza, aprendizaje y formación. Se describe al proceso proyectual como una lógica no lineal y compleja que demanda la gestión de la incertidumbre y la vinculación de diversas variables disciplinares, comunicativas, técnicas, reglamentarias

y ambientales. En tanto la práctica docente en arquitectura, al surgir de la acción de proyectar, facilita la formación de competencias y las correcciones que realiza se entienden como andamiajes para guiar el aprendizaje. En cuanto al docente, se destaca la necesidad de ir más allá del perfil profesional tradicional. Dicho actor debe ser un mediador en un proceso de transición intencionada, donde el conocimiento se construye a través de intercambios intersubjetivos, con análisis, crítica y reflexión. La perspectiva teórica focaliza la idea de un sistema complejo en el cual interactúan sujetos, elementos y contexto, en tanto subraya el aprendizaje en la acción como didáctica por excelencia. En tanto, se propone un sistema de formación proyectual que integra el saber (conocimientos específicos), el saber hacer (habilidades y procedimientos) y el saber ser (recursos interpersonales y destrezas comunicativas).

d) El taller en arquitectura: Se verificó que el taller es la modalidad pedagógica privilegiada y fundamental en la enseñanza de la arquitectura enraizado en la tradición de aprender haciendo. Un espacio de producción donde la teoría y la práctica se interrelacionan y el docente actúa como coordinador en una construcción colectiva del conocimiento.

Al respecto, de la modalidad del taller se destacan varias características esenciales, inspiradas en los conceptos de Ander-Egg (1991) y adaptadas a la arquitectura: el aprender haciendo (similar al aprendizaje experiencial), que permite una reflexión crítica; la metodología participativa, donde el conocimiento se construye a través de la interacción; la pedagogía de la pregunta, que estimula la reflexión y la curiosidad; la tendencia al enfoque interdisciplinario y sistémico, fundamental para abordar la complejidad inherente al proyecto arquitectónico; la realización de una tarea común, que organiza la relación docente-alumno; el carácter globalizante de las prácticas, situación que aborda la dicotomía entre teoría y práctica; el trabajo grupal, que potencia el aprendizaje; y la pertinencia de integrar docencia, investigación y práctica en un mismo proceso.

Del aporte se concluye que más allá de las transformaciones actuales en la disciplina y la profesión, las cuales demandan nuevas competencias, el taller reafirma su vigencia y pertinencia como modalidad formativa. Esto obedece a que el taller de arquitectura, incluso en su evolución, logra integrar valores esenciales para la formación específica de la disciplina y permite el desarrollo de competencias proyectuales que articulan la complejidad, la autonomía y la formación integral.

La construcción de un instrumento metodológico: vínculo entre la enseñanza de las instalaciones y el proyecto

Al considerar como propósito principal la formación universitaria del arquitecto, la elaboración de una metodología de estudio aspira a contribuir mediante la identificación y el análisis de diferentes configuraciones didácticas o incluso, didácticas específicas de la disciplina.

La construcción de una matriz de análisis tuvo como finalidad determinar de qué manera las instalaciones se vinculan con las diversas dimensiones proyectuales (Sarquis, 2007) y en tal caso si contribuyen con la comprensión compleja del proyecto. Al respecto, el marco metodológico estableció las bases para una investigación profunda y sistemática sobre la enseñanza de las instalaciones en la arquitectura. De este modo, pretendió trascender esa mirada estrictamente técnica para integrarla en el pensamiento y la praxis proyectual compleja.

Como aporte, se diseñó una herramienta de observación que permite, no sólo describir las prácticas sobre los casos observados, sino también interpretar aquellos momentos o pasajes que promueven esa comprensión aludida. La elección de un enfoque cualitativo, la observación no participante y la selección de casos de estudio diversos, reforzaron la intención de generar un conocimiento crítico que contribuya significativamente a la resignificación y mejora de la formación.

Por su parte, desde la fundamentación del tema, la hipótesis planteada hizo referencia a que las instalaciones, en su instancia formativa, se consideran accesorias al proceso creativo. No obstante, independientemente de si los casos resultan positivos o negativos, se procura que las instalaciones sean vistas como intrínsecas y no como un mero complemento.

Por lo tanto, el análisis se entiende crucial para fomentar la integración disciplinar y fortalecer la calidad de la enseñanza en un área técnica, fundamental para el ejercicio de la arquitectura.

La conexión entre arte y técnica como vínculo dialéctico

La relación entre arte y técnica se explicó en primera instancia desde sus orígenes y conceptos y luego fueron abordados en diferentes momentos de una relación caracterizada por instancias de continuidad y/o ruptura. La técnica se reconoce como modo de saber y crear, que integra lo estético, lo funcional y lo social.

El vínculo dialéctico entre arte y técnica se ilustró en la tesis a partir de las exposiciones universales y continuó con una historiografía crítica que procura reconocer el enfrentamiento entre dos extremos: la belleza y el saber hacer.

La Revolución Industrial marcó un punto de inflexión, escindiendo arte y técnica, pero generó también movimientos como el *Arts and Crafts* que buscaron reconciliarlos. Por su parte, el siglo XX profundizó esta dialéctica, en tanto el Movimiento Moderno abrazó la máquina como símbolo de progreso y críticos como Banham exacerbaron sobre la necesidad de utilizar los sistemas técnicos.

En estas condiciones, la relación arte-técnica se comprende como una compleja y dinámica red marcada por una constante interacción entre la expresión estética y la producción

La correlación entre la arquitectura y la tecnología ha intensificado su debate en los últimos años, impulsado por las innovaciones de las últimas décadas. Esto ha generado la necesidad de establecer criterios actuales de actuación para comprender su impacto y definir una dirección futura para dicha relación. Entonces, si la crisis energética, ambiental y las tecnologías digitales redefinieron este vínculo, la arquitectura no puede ignorar su responsabilidad en los campos de la sostenibilidad, eficiencia energética y reducción de emisiones. Así, la técnica debe responder no solo a un fin estético, sino ético.

Por otra parte, con foco en el par instalaciones y proyecto se subrayó la condición de indivisibilidad en la cual los sistemas mecánicos trascienden la percepción de meros componentes técnicos para posicionarse como elementos indispensables que garantizan la seguridad, la salud, el confort y la eficiencia de los espacios construidos. De esta manera, la etapa previa a la plena mecanización revela un período fundamental en la historia de la arquitectura, donde las instalaciones transitaron la urgencia sanitaria derivada de la industrialización para evolucionar en sistemas higiénicos y luego de confort que gradualmente se incorporarían a la vida doméstica.

Por su parte, la etapa de plena mecanización fue un momento decisivo en donde las instalaciones trascendieron su rol funcional para convertirse en elementos que definen el espacio de la arquitectura moderna.

En otro orden de acontecimientos, la segunda era de la máquina reafirmó la noción que las instalaciones son parte indisoluble, activa y creadora del proyecto arquitectónico. Un ejemplo de ello es que este período vio el surgimiento de soluciones espaciales que no solo optimizaron los sistemas, sino que transformaron las tipologías arquitectónicas

liberando el espacio interior. Sin embargo, la creciente sofisticación tecnológica puso en evidencia la desatención de las soluciones técnicas por el sistema ambiental. Esta situación marcó una nueva conciencia crítica en la agenda disciplinar. La crisis energética de la década de 1970 mostró un replanteo en la relación entre el diseño y la tecnología, abrazó criterios que dieron lugar a una nueva transformación en la cual las instalaciones evolucionaron a sistemas supra-tecnológicos. En los últimos años se procura un equilibrio entre sistemas pasivos y activos, entre la alta tecnología y el aprovechamiento de los recursos naturales.

En definitiva, el momento actual indica un punto de no retorno en la integración de la máquina para con la arquitectura, pero plantea el desafío continuo sobre cómo proyectar una tecnología que sea tanto estética, funcional como responsable.

Los modelos y momentos que definieron la enseñanza de las instalaciones en la carrera de arquitectura en Argentina

Se recupera el interrogante del cuarto capítulo de la tesis: ¿Cómo ha sido el camino que cursó la enseñanza de las instalaciones, desde finales del siglo XIX hasta la actualidad? Para ello se exponen las características principales que definen el trayecto en términos pedagógicos desde cuatro etapas.

En un primer momento, los modelos pedagógicos academicistas forjaron las prácticas de enseñanza para las instalaciones en arquitectura. En el período aludido conviven tres modelos que intercambian sus recursos didácticos.

a) El modelo epistemológico-pedagógico o teórico-empírico como lo define Cravino (2020) un modelo que, desde una reflexión racional positivista, supone una hipótesis y luego aborda la realidad. Conecta ciencia con tecnología, la primera lo imagina, la segunda lo concreta.

b) El modelo pedagógico Beaux Arts que fue elegido para la enseñanza de la arquitectura, proponía la enseñanza del proyecto mediante el estudio de tipos y programas desde la organización por medio de talleres (ateliers) dirigidos por un maestro guía.

c) El modelo pedagógico Politécnico caracterizado por su perfil positivista y científico, que definía la enseñanza en la Facultad de Ciencias Exactas. De aquí se desprende la carrera de arquitectura, que al principio representaba un título intermedio de la carrera de ingeniería y luego un espacio común de varias asignaturas, entre ellas las referidas a instalaciones.

Por su parte, si bien el diseño curricular de una carrera asume una jerarquía en las asignaturas que la conforman, desde los orígenes de la disciplina se denominó Arquitectura a una materia que, sin dejar de reconocer su importancia, abarca para sí la totalidad del campo, desplazando a un rol subsidiario a otras, como por caso las pertenecientes al área técnica. En tal sentido se puede afirmar que esta situación fue en detrimento de aquellas que abordan temas asociados con las instalaciones.

En un segundo momento, hacia inicios del siglo XX, sucedieron factores que de modo directo o indirecto impactaron en la enseñanza de la arquitectura y en particular de las instalaciones. Los mismos respondieron en términos generales, a las coyunturas del contexto (social, político, económico, etc.) y en lo específico a las situaciones directas e indirectas relacionadas con la enseñanza. Las primeras vinculadas con el crecimiento demográfico y urbano, los cambios políticos, el sostenido aumento de la industrialización y la demanda de profesionales vinculados con la producción arquitectónica, entre otros. Las segundas, asociadas con la institucionalización de los centros de estudiantes, las gestiones gremiales en asociaciones de arquitectos, los congresos internacionales y la producción de textos especializados —que formaron un cuerpo teórico a los fines de consolidar determinadas competencias técnicas—, la vertiginosa expansión de la infraestructura urbana, el avance en la independización de la arquitectura para con la ingeniería, la Reforma Universitaria de 1918 y los movimientos vanguardistas.

En tal sentido, el período de cambios que inicio en los primeros años del siglo XX se

profundizó en las décadas de 1920 y 1930 con la creación de escuelas de arquitectura por fuera de Buenos Aires. A lo que debe adicionarse el creciente desplazamiento del modelo academicista hacia el modelo racionalista vinculado al conocimiento técnico y formación práctica de ese momento.

Por su parte, el vínculo establecido entre agencias del Estado y profesionales relacionados a sus oficinas técnicas posibilitó verdaderos ámbitos de formación y construcción de conocimiento en áreas de competencia, consolidando un corpus teórico al servicio de la educación. A éstos, las Instalaciones –como asignatura– los transformaron en insumos imprescindibles de su currícula. Tal condición y consolidación de las asignaturas técnicas en relación con el saber científico provocó un distanciamiento para con las asignaturas proyectuales. Este devenir contribuyó a que la dimensión técnica se entendiera exclusivamente desde lógicas lineales, positivistas.

En un tercer momento, la edad de oro –como la denominan algunos autores– describió la enseñanza disciplinar con el foco entre los años 1956 y 1966. El proceso de intervención en las universidades por parte del primer gobierno de Perón convulsionó las esferas académicas, por un lado significaron la censura y cancelación de aquellos logros acuñados en la Reforma de 1918 y por otro, sucedía una etapa de reformas que dieron a luz numerosas instituciones de formación en arquitectura y cambios curriculares.

En otro orden de acontecimientos, en estos años se transformó la enseñanza del proyecto hacia una práctica con múltiples propuestas didácticas que dieron cuenta de un verdadero compromiso con la realidad, con la sociedad y con el estado. En tanto el golpe militar contra el gobierno de Arturo Illia provocó una dilución de los esfuerzos mencionados y la enseñanza giró su interés de la problemática del proyecto a la crítica social y el Derecho a la Ciudad (Rodríguez, 2020).

En tal condición, la asignatura instalaciones no reparó en una mirada crítica o reflexiva, sino que consolidó aquellos aspectos validados y racionales concentrando su interés en la sistematización de conceptos.

En relación con ello, el impulso en la obra pública identificada con un Estado desarrollista renovó la producción de conocimiento vinculado con las disciplinas técnicas, materializado prolíficos documentos de orden normativo producidos por agencias estatales y transformados en insumos bibliográficos por las cátedras afines a la dimensión técnica. Algo que Cravino (2020) reconoce como máximas técnicas, aquello que se distancia del saber científico producto de la sistematización bajo reglas tecnológicas.

En el cuarto momento, se expresó a modo de síntesis que, la enseñanza de las instalaciones se encuentra tensionada entre dos modelos pedagógicos. Por un lado aquel perteneciente a las ciencias vinculadas con el sistema positivista-cientificista y por otro el caracterizado por la complejidad e incertidumbre, emparentado con las ciencias del diseño. De allí la denominación: una renovada oportunidad, entre la continuidad y la ruptura.

En la década de 1970 la interrupción democrática afectó toda la estructura académica universitaria. Tras la vuelta a la democracia se retomaron las discusiones en relación a contenidos, planes de estudio, investigación, extensión y demás elementos caracterís-

ticos del curriculum de la educación superior. Sobre este tema, en la década de 1980 surgieron numerosas casas de estudio en arquitectura y como elemento director, en la década siguiente, se aprobó la Ley de Educación Superior (1995), junto a la creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Son varios los factores que signaron la enseñanza en arquitectura y especialmente el área de las tecnologías, entre ellos:

a) La crisis energética, un punto de inflexión entre el desarrollismo tecnológico y el ambientalismo que signo la importancia sobre los recursos y focalizo el vínculo entre la arquitectura y la tecnología.

b) La crisis epistemológica de la disciplina se vio acentuada por la globalización, la complejidad y el fenómeno de la masividad en las universidades nacionales. En tal sentido, se dio una apertura hacia nuevos campos y especializaciones (problemas energéticos, ambientales y de producción-gestión).

c) Los sistemas CAD que a fines de la década de 1990 comenzaron a utilizarse en la representación de proyectos de instalaciones, para luego evolucionar a sistemas BIM y software digitales específicos al ritmo de los avances tecnológicos.

d) La herencia normativa de la asignatura instalaciones que se observa en la mayoría de los programas de estudio. Los reglamentos de instalaciones sanitarias de la ex OSN, los reglamentos de gas de la ex Gas del Estado y otras fuentes que, a pesar de los factores descriptos y los profundos cambios en el campo disciplinar, continuaron bajo la inercia de aquellas consolidaciones disciplinares sustentadas en el modelo estructurado y secuencial.

Es cierto que en los últimos años se verificaron esfuerzos por descartar un abordaje exclusivo desde la sistematización y adoptar otros que consideran que la enseñanza de las instalaciones está ligada con el diseño.

En este sentido, en la actualidad, aun con la intención de abordar la incertidumbre del proyecto en el marco de los procesos de enseñanza aprendizaje, el área “Tecnología” no resulta abierta a los cambios pedagógicos. Deudora de las lógicas positivistas y racionales, su historia se arraiga fuertemente a los modelos vinculados con la técnica, la industria y la mecánica.

A pesar de lo mencionado, se concluye también que la jerarquización ordinal curricular restringe claramente la pretendida integralidad.

Así, desde el análisis realizado, fue posible verificar que la integración del campo disciplinar de las instalaciones para con el campo del proyecto, con características epistemológicas disímiles, se presenta como un tema imbricado.

No obstante, el abordaje didáctico en la enseñanza de las instalaciones ofrece un significativo potencial para oficiar en una postura mediacional entre lo racional y lo abstracto, entre lo positivo y lo intuitivo, entre la técnica y el arte.

Si algo se demuestra del análisis realizado es que la asignatura Instalaciones es ver-

sátil en términos de adecuación a diversos modos pedagógicos o marcos teóricos. En la actualidad, en el contexto de la complejidad y capitalizando la flexibilidad intrínseca de la materia, se podría priorizar su filiación para con el proyecto –y todas las iniciativas pedagógicas que esto demanda– a los fines de evitar colaborar con una formación consecuente con compartimentos estancos. De igual forma, se podría incorporar una vertiente proyectual de las instalaciones y en la propia asignatura. Es decir, problematizar directamente el espacio desde éstas, en reemplazo del sistema en el que se piensa un ámbito y luego se le imprime una capa.

De este modo, las instalaciones en sus dos vertientes –técnica y artística– podrían resultar confluyentes según la práctica pedagógica que las convoque. Articular instalaciones y otras técnicas e instalaciones y otras artísticas.

En conclusión, la trayectoria descripta demuestra justamente que las Instalaciones, como asignatura, oscila entre esas dos vertientes y cada una de ellas puede aportar conocimientos particulares que hasta hoy definen sus tributos al hacer proyectual.

Sobre los casos de estudio

A partir de la metodología establecida para analizar la articulación entre diseño y tecnología, concretamente entre proyecto e instalaciones, se procedió al estudio de tres cátedras de instalaciones. Para ello se utilizó una estructura que considera aspectos contextuales, centrales y componentes. Estos últimos mediados por la relación docente, alumno y saber (proyecto) profundizan en cómo se participa el conocimiento disciplinar, se favorecen habilidades de integración, se estimulan recursos de comunicación y se desarrollan destrezas pedagógico-docentes. La exploración de cada caso permitió elaborar reflexiones que fueron consideradas insumos para elaborar pautas o propuestas futuras de la tesis, lo que subraya la importancia de la didáctica en la formación de competencias proyectuales que integren efectivamente las instalaciones en el proceso de diseño.

De los casos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

a) El taller vertical de Instalaciones - FADU-UNL posee interesantes fortalezas pedagógicas que merecen ser destacadas. Por un lado, se observa un equipo docente calificado con una sólida formación disciplinar y una amplia experiencia profesional. En la clase teórica tanto el docente titular como el JTP demuestran sólidas destrezas para abordar la complejidad y presentar temas innovadores, algo que sugiere un conocimiento profundo del campo. Tal situación sumada a una activa participación del conocimiento disciplinar, contribuyen a fortalecer la inteligencia analítica. Por otra parte, poseen una destacada habilidad para estimular la comunicación y dominar los recursos interpersonales, situación que potencia la inteligencia práctica. En este aspecto, la capacidad para utilizar analogías, ejemplos prácticos y socializar el conocimiento tácito para transformarlo en explícito, son indicadores de estrategias de enseñanza efectivas para la transmisión de contenidos. No obstante las fortalezas descriptas, se evidenciaron problemas en la ejecución práctica. Las marcadas dificultades para controlar los tiempos del taller afecta el cumplimiento de los objetivos. Tal vez el punto más crítico radica en los desajustes entre teoría y práctica, ya que operativamente no se logran materializar las intenciones iniciales. Esta situación resulta en una débil integración entre las instalaciones y el proyecto, algo que sugiere que a pesar del conocimiento profesional, disciplinar y las habilidades para transmitir el conocimiento, existe una inconsistencia en la capacidad para desarrollar destrezas de apropiación por parte de los alumnos.

b) La cátedra de Instalaciones IIB - FAUD-UNC denota destrezas para presentar temas tradicionales utilizando recursos innovadores. Se evidenció una vasta formación disciplinar en investigación y extensión, lo que les permite aportar significativamente al conocimiento específico y potenciar la inteligencia analítica de los alumnos. Existe por parte del profesor titular y de su equipo una preocupación por estimular los recursos de comunicación, socialización e intercambio, al fortalecer la inteligencia práctica y las relaciones interpersonales. Al respecto, se destaca la capacidad para transformar el conocimiento explícito, algo fundamental para una transmisión efectiva del saber. Además, la gestión del tiempo en el taller se ve favorecida por el uso de espacios virtuales, con cápsulas teóricas y correcciones asincrónicas que indican una adaptación con las herramientas digitales actuales.

Sin embargo, se encontró un desajuste en la transición de la teoría a la práctica. Esta última se percibe como un mero completamiento de la tarea con un enfoque asistido y conductista. Una situación que desde la pedagogía crítica se entiende como interacción prescriptiva, en donde la aplicación del conocimiento se limita a una ejecución dirigida en lugar de ser una comprensión profunda. Los ejemplos utilizados como insumos didácticos, si bien se usan como casos de estudio para el análisis, resultan más una excusa a fines operativos que verdaderas herramienta para una exploración exhaustiva. Si los ejemplos solamente sirven a los fines de verificar situaciones constructivas, la dilución del esfuerzo se verifica, por su ausencia, a la hora de extraer conclusiones y elaborar propuestas.

Otro punto crítico es la asimetría entre el tipo de organización y el propósito de la planificación. La escasa cantidad de teóricos presenciales –solo 3 de 16– supone un claro indicio de la focalización propuesta por la asignatura. Ahora bien, el tema asoleamiento forma parte de esa selecta elección de presencialidad pero a posteriori tienen una mínima instancia de aplicación en el trabajo del taller.

Para finalizar, la metodología de enseñanza, clara y ordenada en sus procesos, adopta el taller como modalidad pedagógica privilegiada pero se centra más en la corrección que en la construcción colectiva y el intercambio. Esto último contrasta con el intento de estimular la comunicación y la socialización características del taller, ya que el enfoque individualizado limita el desarrollo de un espacio de construcción colaborativa.

En síntesis, este caso muestra capacidad para innovar, conocimiento disciplinar y valorada experiencia en sus docentes pero la metodología y realización de las prácticas priorizan un enfoque directivo y asistido, situación que dificulta la apropiación del conocimiento y la consolidación de habilidades complejas en la integración del proyecto con la técnica.

c) El taller vertical de Instalaciones - FAU-UNLP presenta una propuesta pedagógica ambiciosa pero se enfrenta a desafíos significativos al momento de su implementación.

Por un lado, la cátedra muestra destrezas para promover la reflexión en la acción y fomentar la inteligencia creativa. Hay un esfuerzo considerable por estimular los recursos de comunicación frente a la complejidad del mensaje, algo que indica preocupación por la interacción en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Por su parte, los comentarios morales espontáneos contribuyen al clima positivo del aula. En tanto, un aspecto sobresaliente es cómo los procesos y estrategias de apropiación propuestos por modelos didácticos temáticos procuran establecer un ciclo de socialización y exteriorización del conocimiento tácito a explícito. El equipo docente se enfoca en la adquisición de habilidades y competencias para el campo ocupacional, lo que evidencia una orientación práctica y relevante para la profesión. La relación entre las instalaciones y el proyecto se aborda desde sus consecuencias funcionales, espaciales y tecnológicas, en búsqueda de una reflexión que en la tesis se denomina: para el proyecto.

Ahora bien, aun con estas intenciones surgen contradicciones y debilidades significativas que pueden sintetizarse en el dominio del conocimiento, en la integración y aplicación práctica, en el diseño pedagógico lineal, fragmentado y en las aspiraciones no concretadas.

En primera instancia, a pesar que existe un dominio del saber y los temas provienen de material actualizado, las referencias teóricas son exiguas y vetustas en todos los canales de comunicación. Esto genera una discrepancia entre la práctica real del aula y el soporte formal que se ofrece.

En segundo lugar, si bien se busca la integración entre diseño y tecnología, existen contradicciones entre lo propuesto y lo fáctico. El modelo académico que busca emparentar la enseñanza con la práctica profesional termina empoderando la representación por sobre la obra misma con el objetivo final reducido a la confección de un plano técnico. Algo que indica una desconexión entre la intención de formar profesionales y la concreción de habilidades prácticas para lograrlo.

En el tercer tópico, el taller se concibe bajo un diseño pedagógico tecnocrático, con conocimientos aislados y con una actividad que se reduce a una instancia de corrección sin producción. Incluso con consignas claras en las guías de actividades, el estilo de intervenciones docentes se limita a realizar ajustes y adaptaciones sin promover estrategias de corrección que faciliten una integración profunda con el proyecto.

Por último, es cierto que existe una clara intención educativa de socialización a través de la propuesta pedagógica, la misma es más en una expresión de deseo que en un modelo de enseñanza y aprendizaje consolidado. En tanto, se exalta la evaluación formativa, pero en la realidad se convierte en una instancia de control y medición de la acumulación de saber.

En conclusión, el caso muestra una cátedra con fuertes bases en conocimiento experto y con la intención de formar profesionales aptos para el ejercicio de la profesión. Sin embargo, la implementación adolece de una materialización efectiva donde la metodología prioriza la representación por sobre el pensamiento proyectual y la corrección por sobre el proceso. Situaciones que en principio impiden que las valiosas intenciones pedagógicas se traduzcan en un desarrollo integral de competencias.

Las pautas propositivas para una enseñanza actual de las instalaciones

El apartado se destina a ofrecer caminos para una formación actual en instalaciones. En tal sentido se propuso un escenario posible para abordar la enseñanza de un área técnica de manera integral. Se explicitó desde cuatro pautas que buscan promover la integración –objeto del problema– a través de la capacitación y formación pedagógica. Finalmente, se aclaró que estas pautas son vías de acción futura pero de ningún modo unívocas. En consecuencia, su validación requerirá de implementaciones prácticas y análisis por medio de investigaciones futuras.

La primera pauta enfatiza que la enseñanza de las instalaciones en arquitectura exige de una profunda integración entre el conocimiento disciplinar específico y la práctica pedagógica y proyectual. En cuanto a esto, sostiene que la formación docente contemporánea en arquitectura demanda no solo *expertise* en la materia, sino también habilidades didácticas para transformar esos saberes disciplinares en competencias. De este modo, se cree que la brecha existente entre el conocimiento académico y la experiencia profesional podrá asumir las necesidades concretas del proyecto arquitectónico de hoy. Desde luego, el éxito de la presente pauta depende de la capacidad de cada docente y cada equipo de cátedra para articular de forma crítica y reflexiva las referencias teóricas con las experiencias del mundo exterior. Para tal fin deberán aprovechar de todos los recursos, incluidas las nuevas tecnologías.

La propuesta se concentra en los siguientes tópicos:

- 1) Una enseñanza basada en proyectos que integre las instalaciones con el proceso de diseño mediante la combinación de inteligencia analítica y pensamiento creativo.
- 2) Una formación docente que combine la relación academia-profesión.
- 3) La utilización de la tecnología desde una mirada crítica como soporte del proyecto y a favor de la toma de decisiones. No como un fin en sí mismo.

La segunda pauta aborda la necesidad de fomentar las habilidades de integración. Se destaca que la enseñanza requiere superar aquellos enfoques fragmentados para adoptar una mirada compleja que vincule el diseño con la tecnología, la reflexión y el contexto. En este sentido gira en torno a las siguientes líneas de acción:

- 1) La reflexión como eje central de la didáctica. Esta última no puede limitarse a la repetición de ejercicios o trabajos que simulen la realidad, sino que se debe promover el análisis crítico y la autonomía para que los alumnos construyan su propio entendimiento sobre la realidad.
- 2) Un poder y liderazgo docente con apertura pedagógica. Se cuestionan los modelos tradicionales en donde el docente es un transmisor unidireccional. En su lugar se pondera un cambio un rol como facilitador a los fines del logro de objetivos que refieren a contenidos, competencias y valores.
- 3) Una apertura de tareas no como recurso de control reglado sino para motivar la exploración y la resolución de problemas complejos. En tal sentido, los docentes son quienes

deben equilibrar la adquisición de competencias técnicas por medio del desarrollo de la subjetividad y autonomía.

4) La integración entre diseño, tecnología y espacio. Subraya lo vital de dominar la escala (técnica, pedagógica, didáctica) junto a las representaciones para evitar reduccionismos. La tecnología se debe enseñar en relación con el contexto sociocultural y las dinámicas del habitar y no como una mera aplicación normativa.

5) Una práctica formativa que logre integrar el conocimiento disciplinar, las habilidades proyectuales y los valores profesionales. Así es posible alejar el modelo de las respuestas técnicas lineales y rígidas.

La tercera pauta subrayó que la enseñanza debe fomentar y estimular los recursos de comunicación tomando distancias de la narrativa lineal y puramente expositiva. Esto implica revalorizar el poder del relato mediante la combinación de lo oral y lo icónico con un discurso que invite al cuestionamiento y la construcción de significados. Se entiende fundamental que los docentes resignifiquen su propia subjetividad para reconocer los alcances de tales aspectos. Si por el contrario, se excluyen las emociones y experiencias se reducirá la riqueza del proceso educativo.

En conclusión, se propone incorporar:

1) Un discurso en favor de la pregunta que se distancie de aquel que tiende a dar soluciones.

2) El uso de tecnologías educativas para complementar clases magistrales con recursos asincrónicos.

3) Fomentar un enfoque plural que integre diversas perspectivas disciplinares.

4) La enseñanza de una asignatura técnica como lo es Instalaciones necesita superar aquellas estructuras rígidas que lo alejan del proceso proyectual, mediante la incorporación de metodologías flexibles. Esto implica intervenir currículums tradicionales, administrar inteligentemente el tiempo en el aula y equilibrar teoría con práctica.

Por medio de lo expuesto, se pretende transformar la enseñanza en un proceso dinámico y reflexivo donde la comunicación, tanto en su forma como en su contenido, se forjen como herramientas para una comprensión integral y crítica de las instalaciones.

La última pauta consideró la planificación de la clase-taller en la enseñanza de instalaciones. Destaca la necesidad de superar modelos estructurados, unidireccionales y conductistas para adoptar aquellos constructivistas que fomenten el aprendizaje activo. La propuesta enfatiza en que las metodologías, recursos y modalidades didácticas se deben articular mediante una secuencia coherente vinculada con los momentos contextuales del taller, las etapas del proceso proyectual y las habilidades cognitivas.

En conclusión, las principales líneas exponen:

1) Secuencias didácticas articuladas, mediante el diseño de unidades que conecten actividades con objetivos de aprendizaje, evitando una mera acumulación de contenidos.

2) Evaluación integradora, en donde se combinen métodos cuantitativos y cualitativos, priorizando la observación del proceso sobre el producto.

3) Innovación en el taller, con la incorporación de tecnologías y dinámicas que promuevan la autonomía y la creatividad proyectual.

En este camino, se enfrenta el desafío de trascender los enfoques tradicionales por medio de prácticas transdisciplinarias, flexibles y centradas en el estudiante. Esto implica repensar la evaluación, la planificación y el rol docente con el fin de formar profesionales capaces de resolver problemas complejos en un mundo en constante cambio, sin perder el objetivo que establece que el aprendizaje significativo surge de la experimentación, el error y la reflexión compartida.

Bibliografía

Arquitectura

Ábalos, I. y Herreros, J. (2000). *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea, 1950-2000*. (3° ed.) Hondarribia: Nerea

Ábalos I. (2010). La belleza termodinámica. *2G Revista internacional de arquitectura* (56), p. 125.

Agua y Saneamientos Argentinos S. A. (2013). *La ingeniería sanitaria en la Argentina: un recorrido por el desarrollo de la profesión*. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Lazos de Agua Ediciones.

Aliata, F.; Rosenfeld, E. y Sessa, E. (1999) *Arte, ciencia y ambiente construido. Precisiones y propuestas*. *Estudios del Hábitat*, (6), p. 75-83.

Recuperado: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/40670>

Ander-Egg, E. (1991). *El Taller. Una alternativa de renovación pedagógica*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.

Alonso Frank, A., Kuchen, E. y Alaminio Naranjo, Y. (2015) *Developing an energy efficiency assessment tool for buildings according to user behavior indoors*. The 31° International PLEA Conference Passive Low Energy Architecture: Architecture in (R) Evolution. Bologna.

Recuperado: <https://www.researchgate.net/publication/285594366>

Ballent A. (2016). *El estado como problema: el Ministerio de Obra Públicas y el centro de Buenos Aires durante la presidencia de Agustín P. Justo, 1932-1938*. *Estudios del hábitat*, 14 (2), p. 1-19.

Recuperado: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/179129>

Banham R. (1960). *Theory and design in the first machine age*. Nueva York: Praeger.

Banham R. (1965). *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Banham R (1969). *The architecture of the well-tempered environment*. Chicago: University of Chicago Press.

Banham R. (1975). *La arquitectura del entorno bien climatizado*. (1° ed). Buenos Aires: Ediciones Infinito.

Barreneche, R. (2017). *Instalaciones sanitarias sostenibles*. (1° ed). Buenos Aires: Diseño.

Beltramo, L.; De Lisi, L.; Del Prado, G. (2009). *Lo lúdico en el diseño. De lo observado en los trabajos prácticos de los alumnos al diseño de una investigación hipotético*

deductiva. En Fiorito, M. (comp.), *Enseñar, proyectar, investigar: experiencias y reflexiones de la carrera de formación docente*. Cap. 3, p. 41-49. Buenos Aires: Nobuko.

Benedetti R. (2020) *Nueva normativa, para edificios mejor protegidos contra el fuego*. *Arquitecto*, (16), p. 85-94.

Recuperado de DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/arq.0164556>

Benévolo. L. (2010) *Historia de la arquitectura moderna*. (8° ed.). Barcelona: Gustavo Gili.

Bertero, C. (2022) *La enseñanza de la arquitectura: entre lo dibujado y lo desdibujado*. Santa Fe: Ediciones UNL.

Bertozi, S. (2016). *Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. Argentina*. En Méndez Gonzales P. y Barría Chateau H. (eds.). *Enseñanza de la Arquitectura en América del Sur. Escuelas y Facultades de Arquitectura Públicas de ARQUISUR*, p. 42-47 (1° ed.). Concepción: Imprenta Diario El Sur.

Blanc, M. (2021). *La formación de los arquitectos. Notas curriculares de un cambio de época. Rosario, 1953-1957*. Modulo Arquitectura CUC, 28 (1), p. 73-102.

Recuperado de: <https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.28.1.2022.03>

Bonta J. (1979). *Notas sobre temas discutidos en Portsmouth*. En Jones J., Broadbent G. y Bonta J. *El simposio de Portsmouth. Problemas de metodología del diseño arquitectónico*, p. 33-71 (3° ed.). Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Breyer, G. (2007). *Heurística del diseño* (1° ed.). Buenos Aires: Nobuko.

Brunstein, F. (1989). *Agua potable en el Gran Buenos Aires: un drama popular*. *Conflictos y Procesos de la Historia Argentina*, (36), p.1-32.

Buj Buj A. (2003). *La vivienda salubre: el saneamiento de poblaciones (1908) en la obra del ingeniero militar Eduardo Gallego Ramos*. *Scripta Nova*, VII (146) [12].

Recuperado de: [https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(012\).htm](https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(012).htm)

Bürdek, B. E. (1999). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. (2° ed.) Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Capel, H. (2002). *La morfología de las ciudades. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

Carpó, M. y Lemaire F. (eds.) (2008). *Perspective, projections & Design: technologies of architectural representation*. Oxfordshire: Routledge.

- Chanourdie, E. (1895). *Nuestros propósitos*. Revista Técnica, I (1) p. 5-6.
- Charnouide, E. (1901). *La escuela de Arquitectura*. Revista Técnica VI (124) p. 403-405.
- Charnoudie, E. (1904). *La exposición internacional de higiene*. Revista Técnica X (194-95) p. 45-48.
- Cirvini, S. (2011). *Las revistas técnicas y de arquitectura (1880-1945). Periodismo especializado y modernización en Argentina*. Argos. 28 (54), p. 13-60.
Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-16372011000100002
- Corona Martínez A. (1998). *Ensayo sobre el proyecto*. (3° ed.) Buenos Aires: Librería Técnica CP67.
- Cravino A. (2007). *La ley y el orden: Rene Karman enseñanza de la arquitectura 1913-1946*. Forma y simetría: Arte y Ciencia. Congreso de Buenos Aires.
Recuperado de <http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/BA2007/si08.pdf>
- Cravino A. (2012). *Enseñanza de arquitectura, una aproximación histórica: 1901 - 1955, la inercia del modelo Beaux Arts* (1° ed.). Buenos Aires: Nobuko.
- Cravino, A. (2015). *Enseñanza de la arquitectura: La rebelión impasible de las disciplinas*. Universidad de Buenos Aires, 1897-1956. Tesis doctoral, FADU-UBA. CABA.
- Cravino A. (2019). *El giro contextual en el estudio de la historia de la enseñanza de la arquitectura a comienzos del siglo XX*. Congreso Internacional Beaux-Arts y la arquitectura en América Latina, 1870-1930. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata (HITEPAC, FAU, UNLP).
Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/83771>
- Cravino A. (2020a). *Investigación y tesis en disciplinas proyectuales: una orientación metodológica*. (1° ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Cravino A. (2020b). *Una reflexión histórica sobre las materias científicas, tecnológicas y técnicas en la carrera de arquitectura*. Pensum. 6 (6), p. 171-188.
Recuperado de: <https://doi.org/10.59047/2469.0724.v6.n6.29924>
- Cravino, A. (2021). *Pensamiento Proyectual*. Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación, (94).p. 55-72.
Recuperado de: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi94.3887>
- Czajkowski, J., & Gómez, A. (comp.) (2011). *Cuadernos de arquitectura sustentable. Artículos seleccionados*. La Plata: Universidad Nacional de la Plata.
- De-Garrido, L. (2014). *Arquitectura. Energía - Cero* (1° ed.). Barcelona: Monsa.

- De Lisi L. (2017). *La Interdisciplina en el Área Proyectual*. En Souto R. (ed.). *Enfoques en la Enseñanza de la Arquitectura y el Diseño*, p. 89-109 (1° ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Delucchi, A. (comp.) (2016). *Acerca del proyecto en arquitectura. Entre la reconstrucción y la invención* (1° ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Díaz Dorado, M. (2008). *Instalaciones Sanitarias y contra incendio en edificios* (3° ed.). Buenos Aires: Alsina.
- Doberti, R. (2006). *La cuarta posición*. Conferencia en el Foro Académico de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Facsímil. 10 de mayo de 2006.
- Doberti, R. (2008). *Espacialidades* (1° ed.). Buenos Aires: Infinito.
- Droeste, M. (2015). *La Bauhaus. 1919-1933. Reforma y vanguardia*. Colonia: Taschen.
- Durrieu, M. (1903). *Cloacas domiciliarias*.. Revista Técnica, IX (176) p. 117-120.
- Durrieu, M. (1903). *Cloacas domiciliarias*.. Revista Técnica, IX (177) p. 134-135.
- Fandiño, L. (2009). *La enseñanza del proceso de diseño: La búsqueda de la caja transparente en la enseñanza del proceso proyectual* (3° ed.). Córdoba: Colección Pedagógica FAUD UNC.
- Fantini, E. (2018). *Enseñanza del diseño de Comunicaciones Visuales en FADU-UNL. Aportes para una didáctica proyectual*. Tesis de Maestría. Santa Fe: Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL.
- Fernández, R. (2007). *Lógicas del Proyecto* (1° ed.). Buenos Aires: UNIGRAF.
- Fernández, R. (2013) *Inteligencia proyectual: un manual de investigación en arquitectura*. (1a ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo.
- Fernández, R. (2018). *Teoría e historia del proyecto arquitectónico y urbano moderno*. Seminario DAR. UAI, Universidad de Concepción del Uruguay y UFLO.
Recuperado:https://caeau.com.ar/wp-content/uploads/2018/04/TEORIA-E-HISTORIA-DEL-PROYECTO-ARQUITECTONICO-Y-URBANO-MODERNO_Fernandez.pdf
- Fernandez Rojas, R. (2016). *Técnica y naturaleza del entorno bien climatizado*. En Delucchi, A. (comp.). *Acerca del proyecto en arquitectura. Entre la reconstrucción y la invención*, p. 23-34 (1° ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Fernández-Galiano Ruiz, L. (2015). *Climas arquitectónicos. Una bibliografía ambiental*. Arquitectura Viva (178), p. 52-55.

- Filippín, C. (2005). *Uso eficiente de la energía en edificios* (1º ed.). La Pampa: Amerindia.
- Fiscarelli, D. (2022). *Volver al proyecto: un análisis de la Vivienda Social adaptable desde la Investigación Proyectual* (1º ed.). Ciudad autónoma de Buenos Aires: Diseño.
- Foqué, R. (2010). *Building Knowledge in Architecture*. Bruselas: University Press Antwerp.
- Frampton K. (2018). *Histórica crítica de la arquitectura moderna* (4º ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Frampton K. (2020). *Teoría*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Gallego R. (1908). *Ingeniería Sanitaria: Saneamiento de poblaciones (urbanas y rurales)*. Madrid: Imprenta del Memorial de Ingenieros del Ejército.
- Genís-Vinyals, M. (2018). El papel de la formación técnica. ¿Una oportunidad perdida? *JIDA: Textos De Arquitectura Docencia e Innovación*, 5 (2018), p. 44-47.
Recuperado: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/84160/capitulo%206.pdf?sequence=1>
- Giedion, S. (1948). *Mechanization takes command, a contribution to anonymous history*. Nueva York: Oxford University Press.
- Giedion S. (1978). *La mecanización toma el mando*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Giedion S. (2009) *Espacio, Tiempo y Arquitectura. Origen y desarrollo de una nueva tradición (Ed. definitiva)*. Barcelona: Reverte.
- González Nogales N. (2016) *3 Directores + 3 Modelos pedagógicos + 1 Escuela = La Bauhaus*. Recuperado: <https://learningfromdesign.wordpress.com/2016/01/05/tres-directores-una-direccion-la-bauhaus/>
- Gutiérrez, R. (1985). *La historiografía de la arquitectura americana. Entre el desconcierto y la dependencia cultural (1870/1985)*. Summa 215-216, p. 40-59.
- Koolhaas, R. (1992). *Encontrando Libertades: conversaciones con Rem Koolhaas*. Entrevista realizada por Zaera Polo A. El Croquis 53, p. 6-31.
- Kuchen, E. y Kozac, D. (2020). *Transición energética argentina: El nuevo estándar de eficiencia energética en la evaluación de la vivienda social. Caso de estudio: Barrio Papa Francisco*. Habitat sustentable 10 (1), p. 45-55.
Recuperado: <https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.01.04>
- Kuchen, E. (2013). *Ventilación de espacios de trabajo en edificios de oficina y su influencia sobre la eficiencia energética*. Habitat sustentable 3 (2), p. 55-65.

- Ledesma, M. del V. (2005). *Legitimidades y olvidos. Una contribución a la epistemología del diseño*. (Tesis doctoral). FADU-UBA, Buenos Aires.
- Ledesma, M. del V. (2009) *Palabras preliminares*. En Fiorito, M. (Comp.) (2009). *Enseñar, proyectar, investigar: experiencias y reflexiones de la carrera de formación docente*, p. 11-15 (1º ed.). Buenos Aires: Nobuko.
- Lemme, J. C. (1973). *Instalaciones aplicadas en los edificios* (1º ed.). Buenos Aires: Luis y Felix Fossati SRL.
- Liernur, J. F. (2008). *La red Austral: obras y proyectos de Le Corbusier y sus discípulos en la Argentina: 1924-1965*. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Liernur, J. F. (2010). *Fiebre tropical. Nuevos trayectos y nueva geografía en la cultura arquitectónica internacional como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial (1940/1960)*. En Pozo J.M. y García-Diego Villarías, H. *Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad*, p. 49-56. Pamplona: T6 Ediciones.
- Liernur, J. y Aliata, F. (comps.) (2004). *Diccionario de Arquitectura de la Argentina*. Buenos Aires: AGEA Clarín.
- Marino, F. (2016). *Arquitectura para una sociedad tecnológica*. En Delucchi, A. (comp.). *Acerca del proyecto en arquitectura. Entre la reconstrucción y la invención*, p. 11-21 (1º ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Maristany A. (2024). *Asoleamiento: protección solar en edificios* (1º ed.). Córdoba: Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Martí Arís, C. (2005). *La cimbra y el arco*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Martín-Gómez, C. (2006). *Las instalaciones y la arquitectura*. *Tectónica* (21), p. 4-27.
- Martin-Gómez, C. y Durá Gúrpide, I. (2015). *Docencia e investigación en instalaciones y energía en arquitectura*. *AUS* (18), p. 30-36.
Recuperado de: <https://doi.org/10.4206/aus.2015.n18-06>
- Martín-Gómez, C. (2017). *Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos*. Pamplona: EUNSA.
- Masdéu Bernat, M. (2016). *La enseñanza de la arquitectura en la sociedad actual. La integración de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura*. *Rita* (5), p. 72-79.
Recuperado: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5580939>

- Mazzeo, C., y Romano, A. (2007). *La Enseñanza de las Disciplinas proyectuales. Hacia la construcción de una didáctica para la enseñanza superior* (1º. ed.). Buenos Aires: Nobuko.
- Mazzeo C. (2015). *¿Qué dice del diseño la enseñanza del diseño?* Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Medina Warmburg J. & Shmidt C. (2015). *The Construction of Climate. In modern architectural culture, 1920-1980*. Madrid: Lampreave.
- Menazzi M. & Jajamovich G. (comp.) (2019). *Saberes urbanos: profesionales, técnicos, funcionarios y agencias estatales en la producción de ciudad* (1a ed.). Buenos Aires: Teseo Press.
- Méndez Gonzales P. y Barría Chateau H. (eds.). (2016). *Enseñanza de la Arquitectura en América del Sur. Escuelas y Facultades de Arquitectura Públicas de ARQUI-SUR*. 1º ed. Concepción: Imprenta Diario El Sur.
- Méndez Mosquera S. (2018). *Década del 40. De Escuela de Arquitectura a Facultad*. En Batlle, S. *De alumnos y arquitectos: una historia de la enseñanza de la arquitectura a través de sus protagonistas 1930- 2000*, p. 27-31. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: DAR, FADU – UBA.
- Miret, S. & Brieva, M. (2020). *Ficciones proyectivas: principios, tesis, fines* (1º ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Moisset, I. (2015). *Enseñar-investigar arquitectura*. Revista Lima, 1 (001), p. 49-65.
Recuperado de: <https://doi.org/10.26439/limaq2015.n001.352>
- Montaner, J. M. (1999) *Arquitectura y Crítica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Moreira, A. (2019) *Building Information Modeling en Arquitectura. El valor de la información en el desarrollo de proyectos*. Polis, (16).
Recuperado: <https://www.fadu.unl.edu.ar/polis/>
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. New York Harcourt, Brace and Company.
- Mumford, L. (1971) *Técnica y Civilización*. Madrid: Alianza.
- Muñoz Cosme, A. (2008). *El proyecto de arquitectura. Concepto, proceso y representación* (1º ed.). Barcelona: Reverté.
- Navarro Viola, J. (1897). *Bases para la instalación de alumbrado eléctrico para la estación Central de Ferrocarriles*. Revista Técnica, III, (37), p. 16-18.
- Neumeyer, F. (1995). *Mies Van der Rohe. La palabra sin artificio: reflexiones sobre arquitectura 1922-1968* (1º ed.). Madrid: El Croquis.

- Parera C. (2017). *Pautas para una arquitectura del futuro. Reyner Banham y la tecnología para un entorno bien climatizado*. Área (23), p. 133-145.
Recuperado: https://area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA23/AREA23_Parera.pdf
- Parera C. (2020). *El vínculo de los arquitectos con el Estado desarrollista en Argentina*. En Müller L. y Schmidt C. (comp.). *Arquitecturas de estado. Empresas, obras e infraestructura (1955-1975): casos y debates en Sudamérica*, p. 55-75. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Pérez-Gómez, A. (2018). Introducción: Breves consideraciones históricas sobre la educación académica en arquitectura. *Estos*, 7 (14), 7-15.
Recuperado: <https://doi.org/10.18537/est.v007.n014.ai01>
- Piccon, A. (2008). *Notes on Modern Architecture and Technology*. Positions (0), p. 78-83.
Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/25835093>
- Pizzoni, C. (2020). *Enseñanza del proyecto y tecnologías. La noción de pharmakon en Bernard Stiegler como alternativa para dicha relación*. Registros 16 (1), p. 18-35.
Recuperado de: <https://revistasfaud.mdp.edu.ar/registros/article/view/354>
- Pozo, J. y García-Diego Villarías, H. (2010). *Viajes en la transición de la arquitectura española hacia la modernidad*. Congreso Internacional llevado a cabo en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra. Pamplona: T6 Ediciones.
Recuperado: <https://www.unav.edu/documents/29070/6431631/actas-07.pdf>
- Requena-Ruiz I. (2016). *Building Artificial Climates. Thermal control and comfort in Modern Architecture (1930-1960)*. Ambiances (2).
Recuperado: <http://journals.openedition.org/ambiances/801>
- Rodríguez, L. (2020). *La evaluación formativa en arquitectura. Aportes para la enseñanza desde la formación integral en los talleres FAU-UNLP*. (Tesis doctoral). La Plata: UNLP.
- Rodríguez, L. (2022). *Nuestra didáctica para el saber proyectual*. Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación, (175), 295-307.
Recuperado: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi175.8605>
- Rodríguez, L. (2023). *Acuerdos epistemológicos para el saber proyectual*. AREA, 29 (1), p. 1-9.
Recuperado: https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2901/2901_rodriguez.pdf
- Rodríguez, L.(2024). *Rémoras de un pasado presente: Revisando inercias de la modernidad en la educación proyectual del siglo XXI*. Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño y Comunicación, (231). Pp. 87-104.
Recuperado: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi231.11398>

- Rodríguez, L. (2025). *Introducción al sistema didáctico en el taller de arquitectura: aportes para la autoformación docente* (1° ed). Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns.
- Rodríguez L., Fiscarelli D. y Fernández J. (2022). *La dimensión técnica en la enseñanza proyectual: entre la ciencia y el diseño*. *Arquitecto* (19), p 53-62.
Recuperado: <https://doi.org/10.30972/arq.0195969>
- Rodríguez, L. y Fiscarelli D. (2023). *Análisis de las modalidades didácticas en arquitectura: sobre el taller, la formación y el saber proyectual*. *Estudios del Hábitat* 20(2), e 114.
Recuperado: <https://doi.org/10.24215/24226483e114>
- Rodríguez, L., Fiscarelli D. y Martini I. (2023). *Enseñanza de las ciencias básicas y tecnología: Adecuaciones didácticas para la formación del pensamiento proyectual*. *Arquitecto* (21), p. 1-9.
Recuperado: <https://doi.org/10.30972/arq.0216696>
- Rodríguez, L. y Fiscarelli D. (2023). *El taller de arquitectura: Divergencias ante las prácticas pedagógicas instituidas*. *Materia Arquitectura* (23), p. 76-93.
Recuperado de: <http://www.materiaarquitectura.com/index.php/MA/article/view/537>
- Rodríguez, L. y Fiscarelli, D. (2021). *Teoría y praxis de la arquitectura contemporánea. Aportes en investigación y docencia desde el saber proyectual*. San Lorenzo: FADA, Universidad Nacional de Asunción.
- Rodríguez, L. y Fiscarelli D. (2020). *Didáctica de la arquitectura, (re) visitando el taller en clave pedagógica*. [i2] *Investigación e Innovación en Arquitectura y Territorio*. 8 (2), p. 117-132.
Recuperado: <https://doi.org/10.14198/i2.2020.2.07>
- Romano, A. (2009). *Reflexiones sobre los métodos para fijar creencias y su aporte al proceso proyectual*. En Fiorito, M. (comp.), *Enseñar, proyectar, investigar: experiencias y reflexiones de la carrera de formación docente*. Buenos Aires: Nobuko. Cap. 2, p. 29-40.
- Romano, A. M. (2015). *Conocimiento y práctica proyectual* (1° ed.). Buenos Aires: Infinito.
- Romano, A. M. (2021). *Aprender [y enseñar] a proyectar*. (1° ed.) Buenos Aires: Diseño.
- Saldaña. S. (2017). *La Experiencia Fotográfica y la Construcción del Conocimiento Proyectual*. En Souto R. (editor). *Enfoques en la Enseñanza de la Arquitectura y el Diseño*, p. 29-53 (1° ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Salazar Trujillo, J. H. (2018). *Enseñanza de la técnica en arquitectura: reflexión peda-*

gógica en torno a los métodos para la formación tecnológica en arquitectura y el diseño de estrategias didácticas para su mejoramiento. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

San Juan, G. A. (2013). *Diseño bioclimático como aporte al proyecto arquitectónico* (1º ed.). La Plata: Editorial de la UNLP.

Santa Cruz, R y Martínez, M. (2017). *Estrategias de enseñanza en el Taller de Diseño Arquitectónico. Un abordaje interpretativo del Master Plan en el Taller Vertical de Diseño Arquitectónico "A" de la FAUD – UNMDP.* Entramados-Educación y Sociedad, 4 (4), p. 121-133.

Recuperado: <https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/issue/view/117/showToc>

Sarquis, J. (2000). *Investigación proyectual: la historia de las teorías, los procedimientos y las técnicas: Theorías, Praxis y Poiesis.* Área (8) p. 3- 25.

Sarquis, J. (Comp.) (2006). *Coloquio: Teoría de la Arquitectura y Teoría del Proyecto.* Buenos Aires: Nobuko.

Sarquis, J. (2007). *Itinerarios del Proyecto: La Investigación Proyectual como forma de conocimiento en arquitectura.* V1. Buenos Aires: Nobuko.

Sarquis, J. (Comp.). (2010). *Investigación y conocimiento: filosofía, artes y ciencias: arquitectura, diseño y urbanismo: coloquio.* Buenos Aires: Nobuko.

Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de en las profesiones.* Barcelona: Paidós.

Smithson A. y Smithson, P. (1970). *Ordinariness and Light: Urban Theories 1952-60, and Their Application in a Building Project 1963-70.* London: Faber and Faber.

Soboleosky, L. (2007). *La evaluación en el taller de arquitectura: una mirada exploratoria.* Buenos Aires: Nobuko.

Szelagowski, P. (2016). *La enseñanza del proyecto en nuestra contemporaneidad: Un mar de dogmas y confusiones.* En Delucchi, A. (comp.). *Acerca del proyecto en arquitectura. Entre la reconstrucción y la invención.* p. 117-128 (1º ed.). Buenos Aires: Diseño.

Sznaider B. (2009). *La construcción gráfica de la ciudad. Un caso: la llegada del gas natural a la ciudad de Buenos Aires.* LIS (3) p. 125-137.

Souto R. (editor) (2017) *Enfoques en la Enseñanza de la Arquitectura y el Diseño* (1º ed.). Buenos Aires: Diseño.

Teymur, N. (2011). *Aprender de la educación en arquitectura.* DEARQ 1 (9), p. 8-17.

Recuperado: <https://doi.org/10.18389/dearq9.2011.03>

- Tobías, M. (2019). *El desarrollo de redes de agua y saneamiento en Buenos Aires y la primacía del paradigma de la ingeniería heroica*. En Menazzi, L. y Jajamovich, G. (comp.). *Saberes Urbanos. Profesionales, técnicos, funcionarios y agencias estatales en la producción de la ciudad*, p. 173-202. Buenos Aires: Teseo Press.
- Tombesi, P. (2017). *Capítulo introductorio*. En Martín-Gómez, C. *Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos*. Pamplona: EUNSA.
- Tonelli de Moya, I. (2007). *El rol del pensamiento creativo en el proceso de diseño y en la enseñanza-aprendizaje del proyecto de arquitectura*. (Tesis doctoral). Universidad de Mendoza, Mendoza.
- Turton, A. y Ohlsson, L. (1999). *Water Scarcity and Social Adaptive Capacity: Towards an Understanding of the Social Dynamics of Managing Water Scarcity in Developing Countries*. Ponencia llevada a cabo en el Workshop n.º 4: *Water and Social Stability of the 9th Stockholm Water Symposium*. Estocolmo, Suecia.
- UBA. (1914). *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, XI, (XXVI).
- UBA. (1928). *Archivos de la Universidad de Buenos Aires*, Tomo III.
- Valencia, J., Henao Carvajal, E. y Llanos Chaparro I. (2015). *El núcleo de servicios de la casa Farnsworth: la planta libre en el espacio doméstico*. *Dearq* 1 (16), p. 204-213.
Recuperado de: <https://doi.org/10.18389/dearq16.2015.12>
- Vitas, C. (2016). *Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba*. En P. Méndez Gonzales & H. Barría Chateau (eds.). *Enseñanza de la Arquitectura en América del Sur. Escuelas y Facultades de Arquitectura Públicas de ARQUISUR*, p. 52-55. Concepción: Imprenta Diario El Sur.
- Vitta M. (2021). *El proyecto de la Belleza: el diseño entre el arte y la técnica* (1º ed.). Buenos Aires: Fondo de la Cultura Económica.
- Waisman, M. (1989). *Reyner Banham (1922/1988)*, Summa 257-258, p. 15.
- Wengrowicz, A. (2017). *La Enchinchada Grupal como experiencia de Aprendizaje en la Evaluación*. En Souto R. (ed.). *Enfoques en la Enseñanza de la Arquitectura y el Diseño*, p. 163-185. (1º ed.). Buenos Aires: Diseño.
- Wick R. (1993) *La pedagogía de la Bauhaus*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ynoub, R. (2007). *El proyecto y la metodología de la investigación*. (1º ed.). Buenos Aires: Cengage Learning.
- Ynoub, R. (2019). Epistemología y metodología en “y” de la investigación en Diseño.

Cuaderno Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación (82), p. 17-31.
Recuperado de: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi82.3711>

Zevi, B. (1945). *Verso un'architettura organica*. Torino: Einaudi Editore.

Educación y Sociales

Alvarez Méndez, J. (2001). *Entender la didáctica. Entender el Curriculum*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Araujo, S. (2018). *Didáctica y Curriculum. Revisita algunos textos de Alicia Camilloni*. Revista de Educación, 0 (14.2), p. 147-167.

Recuperado: https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/3045

Astolfi, J. P. (1999). *El "error" es un medio para enseñar* (1° ed.). Sevilla: Diada Editora.

Astolfi, J. P. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas* (1° ed.). Barcelona: Diada.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención de conocimientos. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.

Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar* (2° ed.). Buenos Aires: Aique Grupo Editor SA.

Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.

Bolívar Botía, A. (2008). *Didáctica y Curriculum: de la modernidad a la postmodernidad*. (1° ed.). Málaga: Aljibe.

Bossero, V. y Frigerio, M. (2008). *La enseñanza de lo proyectual. Una Didáctica centrada en el sujeto*. (1° ed.). Buenos Aires: Nobuko.

Bourdieu, P. (1991). *El sentido práctico*. Madrid: Taurus.

Bourdieu, P. (2000). *Intelectuales, política y poder* (1° ed.). Buenos Aires: Eudeba.

Bourdieu, P. (2012). *La Distinción. Criterio y bases sociales del gusto*. Madrid: Taurus.

Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.

Carbone G. (2016). *Reflexiones en torno a la justificación de un programa virtual de posgrado: el libro de texto como objeto de investigación y como contenido de la formación docente*. En Insaurralde M. (comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*, cap. 9, p. 123-138 (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.

Camilloni, A. et. al. (1996). *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.

Camilloni, A. (1997). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Barcelona: Ge-

disa.

Camilloni, A. (Comp.) (2008). *El saber didáctico* (1º ed.). Buenos Aires: Paidós.

Camilloni, A. (2010). *La evaluación de trabajos elaborados en grupo*. En Anijovich, R. (comp.) *La evaluación significativa*, cap. 6, p. 151-176. Buenos Aires: Paidós.

Camilloni, A. (2014). *Taller: Hacia las primeras prácticas de extensión de educación experiencial en la UNL*. En el marco del Proyecto y Acción Fortalecimiento de la educación experiencial en el currículo universitario. FCE-UNL. 22 y 23 de mayo de 2014.

Camilloni, A. (2016a). *Ensayos: Tendencias y formatos en el currículo universitario. Itinerarios Educativos* (9), p. 59 – 87.

Recuperado de: <https://doi.org/10.14409/ie.v0i9.6536>

Camilloni A. (2016b). *La pluralidad de campos en la investigación sobre la enseñanza en la educación superior*. En Insaurralde M. (Comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*, cap. 2, p. 41-49 (1º ed.). Buenos Aires: Noveduc.

Camilloni, A. (2017). *La evaluación de Proyectos de Extensión incluidos en el currículo universitario*. En Menéndez, G., et al. *Integración, docencia y extensión 2: Otra forma de enseñar y de aprender*, cap. 2, p. 25-44 (1a ed.). Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.

Cappelletti, G. (2010). *La evaluación por competencias*. En Anijovich, R. (comp.). *La evaluación significativa*, cap. 7, p. 177-203 (1º ed.). Buenos Aires: Paidós.

Chevallard, Y. (2005). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado* (3º ed.). Buenos Aires: Aique.

Collazo, M. (2016). *La formación de docentes para la educación superior: el caso de la universidad pública uruguaya*. En Insaurralde M. (comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*, cap. 12, p. 171-184 (1º ed.). Buenos Aires: Noveduc.

Collingwood, R. (1960) *Los principios del arte*. Buenos Aires: Fondo de la cultura económica.

Davini M. C. (1996) *Conflictos en la evolución de la didáctica. La demarcación de la didáctica general y las didácticas especiales*. En Camilloni et. al. *Corrientes didácticas contemporáneas*, cap. 2, p. 41-73 (1º ed.). Buenos Aires: Paidós.

Davini M. C. (2008). *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. (1º ed.). Buenos Aires: Santillana.

- de-Alba, A. (1998). *Curriculum: crisis, mito y perspectivas*. (1º ed.). Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Del Regno, P. y Lucci, V. (2002). *Didáctica del nivel medio y superior*. Buenos Aires: INSPT-Universidad Tecnológica Nacional.
- Díaz Barriga, Á. (1997). *Didáctica y curriculum. Convergencias en los programas de estudio*. DF, México: Paidós.
- Díaz Barriga, Á. (2006). *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* Perfiles educativos, XXVIII, (111), p. 7- 36.
Recuperado: <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2006.111>
- Díaz L, Manterola C. (2001). *Planeamiento, conducción y evaluación del aprendizaje*. Cuadernillo PDS/PDI. Buenos Aires: UTN.
- Domingo Roget, Á. y Gómez Serés, M. (2014). *La práctica reflexiva: Bases, modelos e instrumentos*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Edelstein, G. (1996). *Un capítulo pendiente: el método en el debate didáctico contemporáneo*. En Camilloni et. al. *Corrientes didácticas contemporáneas*, cap. 3, p. 75-89 (1º ed.). Buenos Aires: Paidós.
- Edelstein, G. (2011). *Formar y formarse en la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós.
- Eisner, E. (1998) *Cognición y Curriculum. Una visión nueva*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Feeney, S. (2014). *Los estudios del currículo en Argentina: particularidades de una disciplina académica*. En Díaz Barriga, A. y García Garduño, J. (Coord.). *Desarrollo del currículo en América Latina. Experiencia en diez países*, cap. 1, p. 15 – 44 (1º ed.). Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Feibleman J. (1966) *Technology as skills*. Technology and Culture, 7 (3), p. 318-328.
- Fenstermacher, G. (1989). *Tres aspectos de la filosofía de la investigación de la enseñanza*. En M. Wittrock (ed.) *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos*, cap. 3, p. 149-179. Barcelona: Paidós.
- Fiorito, M. (Comp.) (2009). *Enseñar, proyectar, investigar: experiencias y reflexiones de la carrera de formación docente* (1º ed.). Buenos Aires: Nobuko.
- Flanders, N. A. (1977) *Análisis de la interacción didáctica*. Madrid: Ediciones Anaya.

- Gadamer, H. (1993). *Verdad y método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*. (5° ed.). Salamanca: Ediciones Sígueme.
- Gardner, H. (2015). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.
- Heidegger M. (1994) *Conferencias y artículos* (1° ed.). Eustaquio Barjau (Trad.). Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Heidegger M. (1997) *Filosofía, ciencia y técnica*. (3° ed.). Acevedo, J. (Ed.) y Soler, F. (Trad.). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Insaurrealde M. (comp.) (2016). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos* (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.
- Ivelic Kusanovic M. (1972) *Arte, técnica y educación*. En revista Aisthesis N° 7, p. 83-93.
- Kemmis, S. (1993). *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción* (2° ed.). Madrid: Morata.
- Koyré, A. (1997). *Estudios de historia del pensamiento científico* (14° ed.). DF Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.
- Latour, B. (2017). *Cara a cara con el planeta. Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas* (1° ed.). Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Linares J. (2003). *La concepción heideggeriana de la técnica: Destino y peligro para el ser del hombre*. En revista Signos Filosóficos, 10, p.15 – 44.
Recuperado: <https://www.redalyc.org/pdf/343/34301002.pdf>
- Lipman M. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Lipman M. (2016). *La innovación con tecnologías en las propuestas de enseñanza de grado*. En Insaurrealde M. (comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*, cap. 10, p. 139-153 (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.
- Litwin, E. (1998). *La didáctica: una construcción desde la perspectiva de la investigación en el aula universitaria*. Educación, VII (13), p. 41-59.

- Litwin, E. (2016). *El oficio de enseñar: Condiciones y contextos* (1° ed.). Buenos Aires: Paidós.
- Lucarelli E. (2016). *Didáctica universitaria: territorio a conformar, investigaciones en acción*. En Insaurrealde M. (comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*, cap. 3, p. 51-60 (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.
- Lundgren, U. P. (1992). *Teoría del currículum y escolarización* (1° ed.). Madrid: Morata.
- Malbrán, M. (2018). *Análisis cognitivo de las pruebas educativas*. Material del seminario de la nueva edición de la escuela de verano de la UNLP. Docentes a cargo del curso: Mg. María Alejandra Zangara y Mg. María del Carmen Malbrán.
- Martínez Rodríguez J. (2016). *Prácticas, políticas y retóricas en la enseñanza universitaria*. En Insaurrealde M. (Comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafío*, cap. 1, p. 21-39 (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.
- Meirieu, P. (2001) *La opción de educar: ética y pedagogía* (1° ed.). Barcelona: Octaedros.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Montaner, J. M. (1999) *Arquitectura y Crítica* (1° ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Morales, M. (2023). *La observación de aula. Un instrumento para la mejora educativa a través de la mirada y la escucha*. Zaragoza: Ediciones SM.
- Morelli, S. (2010). *El currículum universitario. Entre la política y la academia, las demandas y las reformas*. Rosario: Laborde Editor.
- Morín, E. (1994) *Introducción al pensamiento complejo* (1° ed.) Barcelona: Gedisa.
- Morín, E. (2015). *Enseñar a vivir. Manifiesto para cambiar la educación*. Buenos Aires: Nueva visión.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. DF Ciudad de Mexico: Oxford University Press.
- Neiman, G. y Quaranta, G. (2006). *Los estudios de casos en la investigación sociológica*. Barcelona: Gedisa. En Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.). *Estrategias de investigación cualitativa*, cap. 6, p. 213-237 (1° ed.). Barcelona: Gedisa.
- Ortega y Gasset J. (1957) *Meditación de la técnica*. Madrid: Revista de Occidente.

- Ortiz Ocaña, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Perrenoud, P. (1994). *Saberes de referencia, saberes prácticos en la formación de los enseñantes: una opción discutible*. (Seminario de formadores). Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación y Servicio de la investigación sociológica. Ginebra: IUFM.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir competencias desde la escuela*. (1° ed.) Santiago de Chile: Juan Carlos Sáez Editor.
- Piaget, J. (1970). *Naturaleza y métodos de la epistemología*. Buenos Aires: Proteo.
- Picco, S. y Orienti, N. (2017). *Didáctica y Curriculum. Aportes teóricos y prácticos para pensar e intervenir en las prácticas de enseñanza*. La Plata: Editorial de la UNLP
- Pogré, P. (2016). *Enseñar en la universidad: una oportunidad para el trabajo reflexivo y en colaboración*. En Insaurrealde M. (comp.). *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencia y desafíos*, cap. 13, p. 185-193 (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.
- Polanyi, M. (1962) *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Postic, M., De Ketele J. (1992). *Observar las situaciones educativas* (3° ed.) Madrid: Marcea.
- Rodríguez Palmero, M., Moreira, M., Caballero Sahelices, M., y Greca, I. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva* (1° ed.). Barcelona: Octaedro.
- Sacristán, G. (1995). *El currículum: una reflexión sobre la práctica* (5° ed.). Madrid: Morata.
- Salinas Fernández, D. (1997). *Curriculum, racionalidad y discurso didáctico*. En M. Poggi, *Apuntes y aportes para la gestión curricular*, cap. 2, .p. 21-59. Buenos Aires: Kapelusz
- Samaja, J. (2004). *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica* (3° ed.). Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires.
- Sanjurjo, L. (2016). *La práctica como eje articulador de las propuestas curriculares y didácticas en la formación profesional*. En Insaurrealde M., *La enseñanza en la educación superior. Investigaciones, experiencias y desafíos*, cap. 14, p.195-206 (1° ed.). Buenos Aires: Noveduc.

- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paidós.
- Schettini, P. y Cortazzo, I. (2016). *Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa*. (1° ed.) La Plata: Editorial de la UNLP.
- Skolimowski, H. (1966) *The structure of thinking in technology*. Technology and Culture 7 (3), p. 371-383.
- Sennett R. (2009). *El artesano*. (1° ed.). Barcelona: Editorial Anagrama.
- Serres, M. (2019) *Hominescence*. Londres & New York: Bloomsbury Academic.
- Steiman, J. (2004). ¿Qué debatimos hoy en la didáctica? Las prácticas de enseñanza en la educación superior. Buenos Aires: UNSAM.
- Steiman, J. (2012). *Más didáctica (en la educación superior)*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Sternberg, R. J. (1997) *Inteligencia exitosa: Cómo una inteligencia práctica y creativa determina el éxito en la vida*. Barcelona: Paidós.
- Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del currículum* (3° ed.). Madrid: Morata.
- Suarez, M. (2000). *Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicancias en las tareas del docente y en el desarrollo curricular*. Acción Pedagógica, 9 (1 y 2), p. 42-51.
- Souto M. (1993). *Hacia una didáctica de lo grupal*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Tobón S. (2006). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (2° ed.). Bogotá: ECOE.
- Valles, M. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional* (1° ed.). Madrid: Síntesis.
- Vetta, E. y Ferrante, A. (2002). *Observación y práctica de la enseñanza*. Buenos Aires: INSPT-UTN.
- Wassermann, S. (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Wittgenstein L. (1987). *Tractatus lógico-philosophicus* (1° ed.). Madrid: Alianza Universidad.
- Zabalza, M. (2004). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.

Legales

Decreto PEN Reglamento s/n de 1943. *Para la construcción, conservación y funcionamiento de las obras domiciliarias de provisión de agua y desagües de la ciudad de Buenos Aires y poblaciones del interior de la república* Obras Sanitarias de la Nación. Publicación 1943. (18 de abril de 1941).

Decreto s/n de 1946. [con fuerza de ley]. *Por medio del cual se establece el Reglamento para la construcción, conservación y funcionamiento de las obras domiciliarias de provisión de agua y desagües.* Administración General de Obras Sanitarias de la Nación. 23 de enero de 1946.

Decreto 11877 de 1954. [con fuerza de ley]. *Por medio del cual se establece el Reglamento para las Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.* Administración General de Obras Sanitarias de la Nación. 16 de julio de 1954.

Decreto 351 de 1979 [con fuerza de ley]. *Por medio del cual se aprueba la reglamentación de la ley 19587 sobre higiene y seguridad en el trabajo.* 05 de febrero de 1979. BO: 22/05/79.

IRAM 3517-1 (2020). *Extintores manuales y sobre ruedas.*

IRAM 3541 (2022). *Extintores (matafuegos) de agua bajo presión con líquido espumígeno de baja expansión, formador de película acuosa (AFFF) o polimérica, sobre ruedas.*

Ley N° 14297 de 1953. *Ley Universitaria:* que reemplazó a la Ley N° 13031 de 1947.

Ley N° 19587 de 1972. *Ley de Higiene y seguridad en el trabajo.* 21 de abril de 1972.

Ley N° 24195 de 1993. *Ley Federal de Educación* (abrogada). 14 de abril de 1993. BO 05/05/93.

Ley 24521 de 1995. *Por la cual se establecen las disposiciones preliminares. Educación Superior. Educación superior no universitaria. Educación superior universitaria. Disposiciones complementarias y transitorias.* 20 de julio de 1995. BO 07/08/95.

Norma Técnica NAG 200 de 1982 [Gas del Estado]. *Por la cual se aprueba el Reglamento de Instalaciones domiciliarias, disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas.* (GN-GL).

Ordenanza N°11959 de 2012 [Consejo Municipal de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz]. *Por la cual se establece el sistema de regulación del excedente Pluvial de la ciudad.* Sala de sesiones, 13 de diciembre de 2012.

Reglamento s/n de 1902. [Obras de Salubridad de la Capital]. *Para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagües y provisión de agua en el interior*

de los edificios.

Reglamento s/n de 1903. [Obras de Salubridad de la Nación]. *Para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagües y provisión de agua en el interior de los edificios de la ciudad de Buenos Aires.*

Reglamento s/n de 1906. [Obras de Salubridad de la Nación]. *Para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagües y provisión de agua en el interior de los edificios de la ciudad de Buenos Aires.*

Reglamento s/n de 1912. [Obras de Salubridad de la Nación]. *Para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagües y provisión de agua en el interior de los edificios de la ciudad de Buenos Aires.*

Reglamento s/n de 1915. [Obras Sanitarias de la Nación]. *Para la construcción y funcionamiento de las obras domiciliarias de desagües y provisión de agua de la ciudad de Buenos Aires. Vigente desde el 1 de diciembre de 1915.*

Resolución 61957 de 1978. [Empresa Obras Sanitarias de la Nación]. *Por la cual se establece el Reglamento para las Instalaciones Sanitarias, Domiciliarias e Industriales.* 7 de marzo de 1978.

Resolución 75185 de 1986. [Empresa Obras Sanitarias de la Nación]. *Por la cual se establece el Reglamento para las Instalaciones Sanitarias Internas y Perforaciones.* 1987.

Resolución N° 498 de 2006 [Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología]. *Por la cual se aprueban los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de las carreras de arquitectura.* 18 de mayo de 2006.

Resolución N° 2501 de 2023 [Ministerio de Educación]. *Por la cual se modifica la Resolución 498/06 en su artículo 1, anexos I, II, III y IV.* 03 de noviembre de 2023.

Resolución N° 191 de 2024. [Consejo Superior UNLP]. *Por el cual se aprueba la modificación del Plan de Estudios VI de la Carrera de Arquitectura que otorga el título de Arquitecto de la FAU-UNLP.* 6 de julio de 2024.

Resolución N° 142 de 2007. [Consejo Directivo UNC]. *Por la cual se aprueba el Plan de Estudios 2007 de la carrera Arquitectura FAUD-UNC.* 28 de agosto de 2007.

Resolución N° 577 de 2024. [Consejo Superior UNL]. *Por la cual se aprueba el Plan de Estudios de la carrera Arquitectura y Urbanismo que se desarrolla en ámbito de FA-DU-UNL.* 26 de septiembre de 2024.