



**Propuesta Pedagógica Taller Vertical de Producción de Obras N° 1**

**García Zúñiga | Wadel | Cremaschi**

## ÍNDICE

<b>1. IX.1. FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Introducción.....	3
1.2. La universidad pública.....	4
1.2.1. Introducción.....	4
1.2.2. Sobre la proyección de la Reforma Universitaria, ahora.....	4
1.2.3. Sobre la FAU y la UNLP en el contexto de Producción de Obras.....	7
1.2.4. Sobre la articulación de la docencia, la investigación y la extensión.....	10
1.3. La asignatura en la formación de la disciplina.....	13
1.3.1. Introducción.....	13
1.3.2. La arquitectura: una disciplina poliédrica.....	14
1.3.3. Una visión sistémica.....	15
1.3.4. El trabajo en equipo y la mirada interdisciplinaria.....	16
1.3.5. A propósito del perfil generalista en arquitectura.....	17
1.3.6. Sobre el equilibrio entre la teoría y la práctica.....	18
1.3.7. Arte, Ciencia y Técnica.....	20
1.3.8. La tecnología en arquitectura.....	23
1.3.9. La investigación y la investigación aplicada.....	24
1.3.10. Moral, ética, deontología.....	25
1.3.11. Sobre la ética y la sustentabilidad.....	28
1.3.12. Sobre la inclusión transversal de la sustentabilidad en el Área.....	33
1.3.13. La obra nueva y el parque edilicio existente.....	38
1.3.14. La economía y el sector de la construcción.....	45
1.3.15. Los retos de la ciudad inclusiva y la edificación sustentable.....	49
1.3.16. Los modos de producción frente a los retos sociales.....	54
1.3.17. Obras públicas, obras privadas.....	56
1.3.18. El método y la metodología en la producción de obras.....	57
1.3.19. Los actores en la producción de obras.....	59
1.3.20. Una mirada prospectiva.....	63
1.4. El Plan de Estudios VI/2008.....	64
1.5. El Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión.....	66
1.5.1. Antecedentes.....	66
1.5.2. Los contenidos curriculares del Área.....	67
1.6. Los ciclos de formación.....	71
<b>2. IX.2. OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES.....</b>	<b>73</b>
2.1. Producción de Obras I, II y III: antecedentes.....	73
2.2. Objetivos generales de la Asignatura.....	73
2.3. Objetivos de Producción de Obras I.....	75
2.4. Objetivos de Producción de Obras II.....	75
2.5. Objetivos de Producción de Obras III.....	76
<b>3. IX.5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>77</b>
3.1. Bibliografía Básica General.....	77
3.2. Bibliografía Complementaria General.....	79

<b>3.3. Bibliografía complementaria por Nivel.....</b>	<b>80</b>
3.3.1. Bibliografía complementaria Producción de Obras I. ....	80
3.3.2. Bibliografía complementaria Producción de Obras II. ....	81
3.3.3. Bibliografía complementaria Producción de Obras III. ....	81
<b>3.4. Leyes, Decretos, Resoluciones, Normas técnicas.....</b>	<b>82</b>
<b>3.5. Recursos WEB. ....</b>	<b>84</b>
<b>3.6. Bibliografía de la presente Propuesta Pedagógica.....</b>	<b>86</b>
<b>4. AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>90</b>

## 1. IX.1. FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA

### 1.1. Introducción.

El llamado a Concurso Público de antecedentes, propuesta pedagógica y oposición en modalidad equipos docentes, para el Taller Vertical de Producción de Obras del turno noche de la FAU - UNLP, nos plantea un gran desafío porque:

- Estamos en la casa donde nos hemos formado académicamente;
- Estamos en la casa donde los integrantes del equipo hemos ejercido y ejercemos la docencia universitaria en períodos que van de los 18 a los 29 años;
- Estamos en una etapa de consolidación, evaluación y ajuste del Plan de Estudios VI, implementado a partir de 2011;
- Estamos saliendo de una etapa muy particular de la humanidad -y seguramente entrando en otra- de transformación en el marco de la pandemia de COVID-19, cuyas consecuencias no sólo han impactado en el proceso de enseñanza-aprendizaje sino -y con mayor fuerza- en todos los ámbitos de la sociedad, donde la Universidad Pública tiene un rol destacado.

Considerando que el llamado es en el Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión, entendemos que resulta cada vez más necesario reflexionar el modo en que desarrollamos la Producción de Obras, teniendo como premisa la búsqueda de alternativas que, sin alterar la calidad del proyecto y las obras, busquen soluciones que tiendan a una producción sustentable del hábitat. Si bien no somos los propietarios exclusivos de este pensamiento, estimamos que desde nuestra experiencia, podemos aportar y transmitir nuestra preocupación en ese camino.

No nos sentimos dueños de verdades irrefutables, sino todo lo contrario, pero estamos convencidos que la actividad en el Taller (producir conocimiento en el marco de un proceso de enseñanza-aprendizaje) puede alcanzar niveles de reflexión sobre el tema, desarrollando procesos superadores en el ámbito de la Producción de Obras de arquitectura, sus metodologías, herramientas y tecnologías.

Además de tener una larga historia como parte del Taller de Producción de Obras, cada uno de los integrantes del equipo tenemos amplia trayectoria docente de grado y posgrado, formación general y específica, actuación profesional en el ámbito público y privado, así como participación institucional en relación con los contenidos y objetivos del Taller.

Pero sobre todas las cosas, tenemos una visión y unos objetivos compartidos, contruidos a lo largo del tiempo en la experiencia común. Asimismo, y más allá de la mirada sustentable planteada, somos conscientes de la importancia que la formación técnica específica tiene en los egresados para desarrollar su práctica profesional, entendiendo que la arquitectura es, en esencia, una actividad teórico-práctica.

## 1.2. La universidad pública.

### 1.2.1. Introducción.

Si bien la función más conocida de la universidad es integrar la generación del conocimiento con su transmisión, mediante los procesos de enseñanza-aprendizaje, otras funciones como la investigación, la extensión, la vinculación con los medios productivo e institucional y su propio cogobierno, también son inseparables de su conformación actual. Teniendo en cuenta la magnitud y complejidad de la Universidad Nacional de La Plata, como organización a la que pertenecen miles de personas, con una planta física de cientos de edificios, campus y terrenos rurales, con numerosas unidades académicas y centros de investigación-experimentación, con un patrimonio histórico y cultural cuyas colecciones comienzan en la prehistoria, con un presupuesto mayor que el de la municipalidad local, con su influencia en la formación de generaciones enteras de estudiantes universitarios, con lo que se espera de ella para impulsar la mejora social y económica en la región, y con una presencia institucional de gran reconocimiento por parte de la sociedad, ejercer en la función universitaria implica una gran responsabilidad.

No son pocos los retos que enfrenta la universidad en la actualidad. Las dificultades de acceso y permanencia por parte de la población más postergada, el riesgo de caer en enfoque sólo profesionalista, un probable exceso de especialización del conocimiento en detrimento de la formación integral, la necesidad de un mayor compromiso social de sus egresados para evitar el mero ejercicio laboral de la profesión, una evaluación de la calidad de los contenidos y del ejercicio de la docencia que mantengan el espíritu de superación cuando se ha alcanzado la permanencia en la función, el uso de los recursos públicos aportados por la sociedad con el mayor aprovechamiento y la máxima responsabilidad, el mantenimiento o el alcance de los máximos niveles de democracia interna y transparencia, cómo hacer frente a la educación a distancia, o a la emergencia, sin contribuir al aislamiento y la exclusión... la lista no acaba aquí. Qué investigar, qué enseñar, qué extensión realizar. Para qué, para quién y cómo, en momentos en que el saber y su puesta en común son claves para elevar el nivel educativo de la población y para favorecer un mayor acceso a la cultura. En una época en que el desarrollo científico, técnico y artístico del país no se concibe sin contar con su sistema universitario público.

Parece adecuado hacer un repaso, tener en cuenta, reinterpretar para el aquí y ahora, las bases históricas de la universidad argentina.

Especialmente, ver qué puede aportarnos aquella corriente de pensamiento y aquel movimiento político que dieron forma a la universidad pública moderna, no sólo de Argentina sino también de Latinoamérica.

### 1.2.2. Sobre la proyección de la Reforma Universitaria, ahora.

#### 1.2.2.1. La Reforma Universitaria en Córdoba y su extensión a La Plata

La Reforma Universitaria, que tuvo lugar inicialmente en Córdoba entre marzo y octubre de 1918, produjo cambios profundos en los estatutos y las leyes universitarias, que consagraron la autonomía de la universidad, el cogobierno

(que estableció la participación de los estudiantes), la extensión universitaria, la periodicidad de las cátedras, los concursos de oposición y la cátedra libre.

Desde un inicio se entendió a sí misma como un movimiento político-pedagógico permanente, con vocación latinoamericana y antiimperialista. Algunas de las reformas planteadas tardaron décadas en alcanzarse, perdiendo y recobrando vigencia según hubiera o no democracia en el país. Y otras aún permanecen como objetivos a alcanzar, o bien se han diluido en el tiempo.

En la Universidad Nacional de La Plata, treinta años después de 1889, año de su fundación, se produce también un levantamiento iniciado por estudiantes de la Facultad de Agronomía y Veterinaria contra una colecta, llevada a cabo por la Iglesia Católica, aunque cuestionando también la calidad de la enseñanza por y el desentendimiento de las autoridades casi vitalicias y acusadas de corrupción.

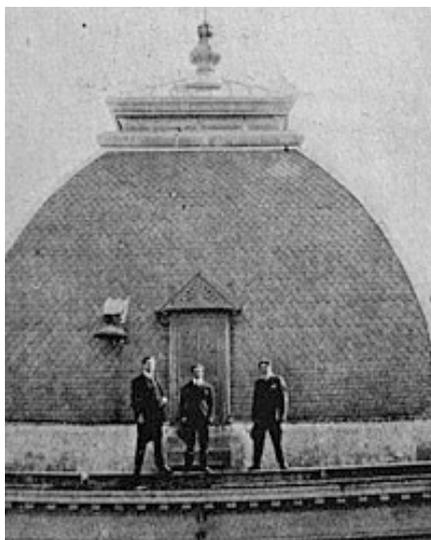


Fig. 1. Líderes estudiantiles en la cúpula del rectorado durante la Toma de la Universidad Nacional de La Plata, 31/10/1919<sup>1</sup>.

El conflicto va escalando e intervienen la Federación Universitaria de La Plata (FULP) y la Federación Universitaria Argentina (FUA), exigiendo al Consejo Superior la remoción del Decano y la intervención de la facultad. Los centros de estudiantes del Colegio Nacional y de la Escuela de Comercio declaran la huelga general. La FULP exige la renuncia del Consejo Superior, el rector y los decanos. El conflicto se torna violento, las antiguas autoridades son apoyadas por el Gobierno Provincial y se inicia la represión policial, interviniendo en la huelga. El estudiante de medicina David Viera pierde la vida. El 8 de junio de 1920 el Rector Rivarola, enfrentado con el gobierno nacional del Presidente Hipólito Yrigoyen, renuncia. El 1° de julio, el Poder Ejecutivo aprueba los nuevos estatutos inspirados en la propuesta de la FULP, que establecieron la

---

<sup>1</sup> Foto original: Gabriel del Mazo. Fuente: Wikipedia. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Reforma\\_Universitaria\\_de\\_1918#Universidad\\_Nacional\\_de\\_La\\_Plata](https://es.wikipedia.org/wiki/Reforma_Universitaria_de_1918#Universidad_Nacional_de_La_Plata)

asistencia libre, la libertad de cátedra y la representación de los estudiantes con voz y voto en el gobierno de la UNLP.

#### 1.2.2.2. La Reforma Universitaria en La Plata como innovación educativa y social.

Una de las medidas más importantes de la nueva dirección reformista de la UNLP fue la reforma pedagógica y de cogobierno en el Colegio Nacional. Se impulsó la revalorización de la personalidad de los estudiantes, la igualdad de género, la educación estética, una mayor vinculación entre docentes y alumnos, el autocontrol en lugar del disciplinamiento y la creación de la Casa del Estudiante como espacio abierto de extensión universitaria.

Los reformistas eran más que eso. Su mirada abarcaba desde la concepción pedagógica de una vida abierta al aprendizaje, a la integración del hombre con la naturaleza. Antidogmáticos, renunciaron al carácter absolutista de la filosofía positivista al creer que el hombre es dueño de su destino y que la juventud es necesariamente el motor del cambio. Sostuvieron una mirada más abarcativa de la ciencia, menos determinista, rescatando el verdadero significado del pensamiento crítico.

Eduardo Dalmasso. 1918. Raíces y valores del movimiento reformista<sup>2</sup>.

Esto provocó una reacción de los sectores conservadores de la universidad. Saúl Taborda, Rector del Colegio Nacional, aunque contó con el apoyo de Deodoro Roca y Alejandro Korn, así como de los centros de estudiantes de los Colegios, fue separado del cargo por el Rector primero, y por el Consejo Superior, después.

#### 1.2.2.3. Cuál podría ser el aporte del pensamiento reformista aquí y ahora.

Aún hoy, un siglo después de esos hechos e ideas, la Reforma Universitaria sigue siendo una fuente de inspiración. Especialmente, para formularse preguntas acerca de qué debe hacer la Universidad, cuál es su rol, en el impulso del desarrollo educativo, socioeconómico y político de Argentina y de Latinoamérica.

¿Cuál es el papel que debemos asumir los universitarios de hoy? ¿Cuáles son los objetivos que deben concentrar nuestros esfuerzos? ¿Cuál es el mensaje que le debemos a la sociedad? El conocimiento es la herramienta más importante que un país o una región tienen para generar crecimiento y desarrollo. Pero, ¿qué clase de conocimiento? ¿Cómo y dónde producirlo? ¿A quién debe beneficiar?

Abraham Leonardo Gak. El papel de los actores del ámbito universitario en la actualidad nacional. El legado, a 100 años del Manifiesto Liminar<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Eduardo Dalmasso. 1918. Raíces y valores del movimiento reformista, Editorial Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba 2018, ISBN: 978-987-707-075-0.

<sup>3</sup> Disponible en: <http://www.iade.org.ar/noticias/el-ayer-y-el-hoy-de-la-reforma-universitaria>

La universidad de inspiración reformista es, por definición, cuestionadora de las verdades establecidas, de la razón basada en las jerarquías, del acriticismo en el pensamiento y del aislamiento del medio social que le da origen y sustento. El análisis crítico, como ejercicio de la autonomía para pensar, es uno de sus valores a preservar y profundizar, dándole carácter de práctica permanente en el desarrollo de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

La tradición reformista de avanzada procuró a la vez promover la investigación de alto nivel y vincularla con el desarrollo, entendido como transformación integral. Cuando los problemas de la insustentabilidad ambiental y de la desigualdad social se hacen cada vez más graves, aquella tradición tiene más vigencia que nunca”.

Rodrigo Arocena Linn, ex Rector de la Universidad de la República, Uruguay  
¿Qué significa la Reforma Universitaria hoy? El Universitario, UNNOBA<sup>4</sup>.

Otro de sus grandes aciertos es, sin duda, la vinculación entre los tres quehaceres básicos de la función universitaria: la docencia, la investigación y la extensión. Entendidas como actividades interrelacionadas y, a la vez, presentes en la vida cotidiana de los universitarios. Sería difícil entender, para los reformistas, que lo que se investiga no llegara a las aulas, que lo que se aprende no tuviera que ver con las necesidades sociales, que podría haber enseñanza sin investigación, o que la universidad fuera solo para los universitarios.

### **1.2.3. Sobre la FAU y la UNLP en el contexto de Producción de Obras.**

#### **1.2.3.1. La FAU: cogobierno, áreas, cátedras, estudiantes.**

La responsabilidad principal de la Universidad, en la función docente, es formar profesionales socialmente comprometidos. Y esto necesariamente hoy debe incluir un compromiso de mejora ambiental, social y económica. La llamada tríada de la sustentabilidad.

Uno de los aportes que se pueden hacer desde Producción de Obras -que abarca el ciclo de vida del proyecto y del edificio- a partir del enfoque transversal y de las capacidades del Equipo que se propone, es el de la evaluación paramétrica de la sustentabilidad (el costo energético, la circularidad de los recursos, la repercusión en calentamiento global, etc.) que es ideal abordar desde las fases tempranas de la determinación del programa funcional, el análisis de entorno y la formulación del proyecto arquitectónico.

Algunos mecanismos para eso pueden ser las interrelaciones con el cogobierno de la Facultad, en diálogo con sus representantes, con el Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión, participando de su estructura y reuniones, con Cátedras y Talleres con temáticas convergentes, estableciendo colaboraciones recíprocas, con las Prácticas Pre Profesionales Asistidas, vinculándolas a los contenidos de la Asignatura, con la sede de posgrado Sergio Karakachoff, la Maestría en Proyecto Arquitectónico y Urbano (MaPAU), los posgrados y actividades para graduados, con la sede tecnológica

---

<sup>4</sup> Disponible en: <https://www.unnoba.edu.ar/que-significa-la-reforma-universitaria-hoy/>

FAUtec, realizando actividades de experimentación, práctica y demostración, con las Unidades de Asesoramiento del PFC, prestando un apoyo integrador en los proyectos finales de los estudiantes, con la Biblioteca, aportando publicaciones recomendadas, con el Servicio Editorial, realizando contenidos para publicaciones, con los Institutos, Centros y Laboratorios de Investigación, vinculando la docencia con sus proyectos, con la Radio UNLP, poniéndose a disposición del programa de la Facultad “En la ciudad” y con los proyectos de extensión de temáticas afines, ayudando a sus equipos.

#### 1.2.3.2. La UNLP: multidisciplinaria, gestión, vinculación.

La estructura de enseñanza, investigación, extensión, servicios a terceros, relaciones institucionales, gestión, etc., de la Universidad ofrece grandes posibilidades de intercambio de conocimiento, de experiencia, de actividades e incluso de iniciativas que tengan carácter multidisciplinario, transversal, integrador, superador del marco formal de Cátedras, Departamentos, Facultades, Centros, Unidades, etc., que, si no se aborda desde una visión transversal e integradora puede compartimentar, fragmentar, limitar. El vínculo con otras disciplinas es básico, permite cruzar conocimientos en pos del objetivo de hacer de la producción un proceso más amigable con el ambiente y con las personas.

También tiene gran interés su planta física que alcanza casi el medio millón de metros cuadrados construidos de edificios de usos, tipologías, emplazamientos, sistemas de instalaciones, tipos de gestión, diversos, ricos, mejorables. En este sentido, la propia Universidad puede ser entendida como un gran *Living Lab* de espacios interiores y exteriores que ofrece grandes posibilidades para estudios, experimentación, obtención de resultados, nuevos estudios.

El aprendizaje de la Producción de Obras puede verse enriquecido con el aporte de expertos de otras Unidades Académicas, docentes, investigadores y extensionistas de ciencias de los materiales, tecnología de producción, diseño de producto, economía, cooperativismo, sociología, historia del diseño, estructuras, producción industrial y otras áreas de conocimiento directamente relacionadas. También se puede acudir, como objeto de estudio y campo de experimentación, al conjunto de edificaciones, áreas exteriores, vías de circulación, parques y jardines, que conforman el patrimonio físico universitario platense.

Respecto de la estructura de gestión de la Universidad, resultan de interés la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios, respecto del diseño y la gestión de la planta física, la Dirección de Asuntos Municipales, por sus servicios de eficiencia energética de los edificios y la Dirección de Relaciones Internacionales, por su vinculación con instituciones y programas docentes en el extranjero.

#### 1.2.3.3. Las otras universidades: intercambio, cooperación y red.

Desde el propio Taller Vertical de Producción de Obras, en colaboración con las estructuras de la Facultad y la Universidad, es posible y deseable establecer relaciones de provecho mutuo con otras instituciones educativas, de investigación, de desarrollo tecnológico o de gestión del parque edificado que

permitan ampliar conocimientos, colaborar en proyectos, ofrecer campo de prácticas para estudiantes, formular iniciativas.

En este sentido, es deseable aprovechar la experiencia y los contactos para mantener y reforzar los vínculos existentes, así como también para plantear iniciativas y proyectos que los profundicen. Aprovechar esa capacidad instalada ya en Argentina, como en el entorno Latinoamericano, como en España y otros países europeos.

Los vínculos existentes, los proyectos realizados y las acciones futuras ya planteadas y aún por plantear llevan a considerar esta interrelación con:

- **Ámbito Argentina:**
  - Facultad Regional Trenque Lauquen de la Universidad Tecnológica Nacional FRTL-UTN;
  - Carrera de Arquitectura del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur;
  - Área de la Tecnología de las Facultades de Arquitectura de Universidades Nacionales de la República Argentina ARQUITECNO;
  - Congreso Regional de Tecnología de la Arquitectura CRETA;
  - Subcomisión de Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental del Consejo Interuniversitario Nacional CIN;
  - Red de Docentes de Producción y Gestión de Facultades de Arquitectura de Universidades Nacionales.
- **Ámbito Latinoamérica:**
  - Grupo del Foro Vivienda (Chile, Uruguay, Paraguay, Argentina y España) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED;
  - Asociación de Escuelas y Facultades de Arquitectura Públicas de América del Sur ARQUISUR;
  - Asociación de Universidades Grupo Montevideo AUGM;
  - Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay FADA-UNA
- **Ámbito España:**
  - Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès, Universidad Politécnica de Cataluña ETSAV-UPC;
  - Escuela Técnica Superior de Arquitectura La Salle, Universidad Ramon Llull ETSALS-URL.

Adicionalmente con la Agrupación Arquitectura y Sostenibilidad del Colegio de Arquitectos de Cataluña AuS-COAC, Argentina Green Building Council AGBC, Green Building Council España GBCe y la cooperativa Societat Orgànica de asesoría en sustentabilidad de la edificación.

## 1.2.4. Sobre la articulación de la docencia, la investigación y la extensión

### 1.2.4.1. Realimentación entre docencia, investigación y extensión.

La Universidad pública y autónoma establece un compromiso con la sociedad, promoviendo la democratización de la cultura, el acceso al conocimiento y el desarrollo social. Lo plantea como un proceso de diálogo estable y permanente con la sociedad, que debe integrar la docencia, la investigación y la extensión en forma integrada, en un proceso interactivo -de ida y vuelta- con diversos actores sociales y el medio en el que habitan.

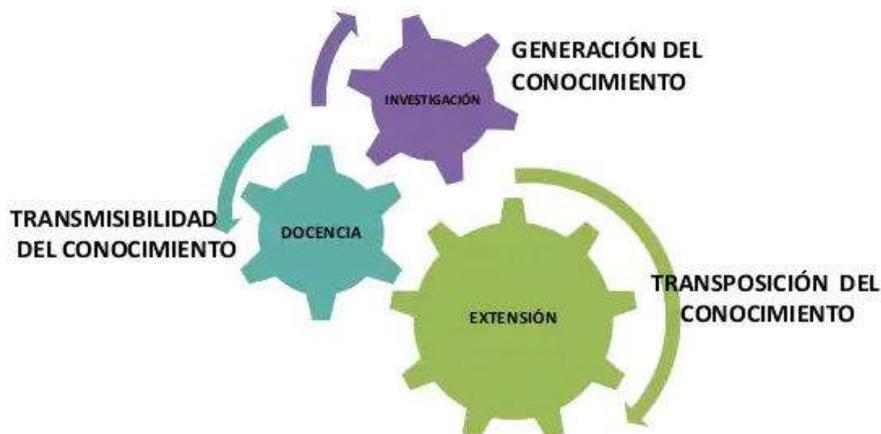


Fig. 2. Imagen: Keyla Arévalo, La articulación entre docencia, investigación y extensión. UNESR, Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Caracas, 2014.

La extensión, actualmente, es la función con menor actividad y financiamiento, por lo que es necesario fortalecerla. Y lo es, también, porque sus actividades aportan conocimiento y nuevas capacidades a los sectores más vulnerables. Creando herramientas y métodos, por ejemplo, para generar su propia vivienda de manera más saludable, segura y sustentable.

El aporte puede hacerse para la optimización de procesos que implica esa producción, encontrando nuevas maneras de industrialización distribuida para fabricar o reutilizar materiales y hacer que sean más asequibles. Optimizando su búsqueda y disminuyendo el transporte mediante el empleo de herramientas digitales de detección y registro. Realizando pruebas piloto o demostraciones de montaje y puesta en obra en las nuevas instalaciones de la Facultad, como el FAUtec, o colaborando con iniciativas como el Corralón Solidario. Buscando vínculos y conectando saberes, desde el Taller Vertical de aprendizaje, con los equipos de los proyectos de investigación. Repensando la Producción de Obras también desde el lugar de la vulnerabilidad social.

Esta institución, en procura de la calidad educativa, destaca la necesidad de integrar de manera idónea la docencia, la extensión y la investigación, trinomio que responde al desafío de conjugar actividades dirigidas, a contracorriente de la tendencia a la hiperespecialización y a la separación entre saberes y disciplinas; o más aun, a la separación entre funciones básicas de la Universidad.

M. Sarmiento, J. Guillén, Integración, Docencia, Extensión e Investigación, Revista Educación Superior y Sociedad, Instituto Internacional de UNESCO

para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Vol. 17, ISSN 07981228, (2017:37), Caracas

La docencia, la investigación y la extensión son términos que no se pueden reducir a sí mismos. Tienen su propio significado, sí, pero en la función universitaria no son nítidamente separables pues confluyen mutuamente en el logro de objetivos. Se plantean su visión y misión como un todo. Las tres funciones universitarias son, en realidad, una sola.

#### 1.2.4.2. Oportunidades para llevarlas a cabo.

Además de las convocatorias específicas y formales para actividades de docencia (concursos), de investigación (acreditación, becas, proyectos) y de extensión (proyectos), existen otras iniciativas que incorporan de entrada un carácter transversal. Fomentando la integración de esas áreas en la acción e intentando darle un carácter más permanente, no tan limitado a la duración del proyecto.

- a) proyectos de mediano plazo con perfil de desarrollo tecnológico y social (PDTs) que, si bien tienen por objetivo la resolución de problemas prácticos, deben plantear innovaciones cognitivas, asociarse con comunidades e incorporar instituciones que adopten el resultado, den desarrollo y le den una cierta continuidad.
- b) acciones de corta duración, de respuesta rápida y efectiva, a las demandas sociales. Que, sin embargo, establezcan mecanismos de interrelación universidad-sociedad más duraderos, para la retroalimentación entre los aportes del conocimiento de una y las múltiples realidades de la otra. Este sería el campo de extensión natural del Taller o la Cátedra.
- c) colaboración de docentes y alumnos en los proyectos de los grupos de investigación, de la propia Facultad o de otras instituciones, ya sea mediante docentes-investigadores que sean el vehículo natural o bien por iniciativa propia. Para ambas estructuras resulta de interés: la docencia recibe conocimiento y se actualiza, la investigación recibe información y la analiza. Y entre ambas se establece una retroalimentación.
- d) proyectos para la creación de redes mixtas, que vinculan a las organizaciones civiles, la administración pública, la empresa, la industria e incluso los particulares. Una referencia podría ser la secuencia Foro – Red – Proyecto planteada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Estas cuatro vías, que no agotan el repertorio de lo que puede plantearse, permiten apoyarse en la preexistencia de estructuras, personas y conocimientos, en la capacidad instalada, y resultan de especial interés para las cátedras y talleres que pueden extender su actividad básica a actividades de investigación y extensión de acceso más sencillo y con mayor flexibilidad en su desarrollo.

### 1.2.4.3. Ejemplos, iniciativas, experiencia.

Un marco de referencia para las iniciativas de integración de Docencia - Investigación - Extensión y, a la vez, entre distintas instituciones y actores, incluso de distintos países, lo forman las redes de colaboración. En ellas resulta muy importante que la participación de cada integrante se base en sus características, sus capacidades, sus posibilidades de dedicación, el producto o servicio que esperan obtener y su vocación de trascender la duración del proyecto.

PRECO (plásticos reciclados en la construcción), fue un proyecto financiado por la 9ª Convocatoria de Redes Universitarias de la Secretaría de Políticas Universitarias, Ministerio de Educación, 2017 que vinculó a las universidades Tecnológica Nacional y Nacional de La Plata (Argentina) y Politécnica de Cataluña y Ramon Llull, (España).

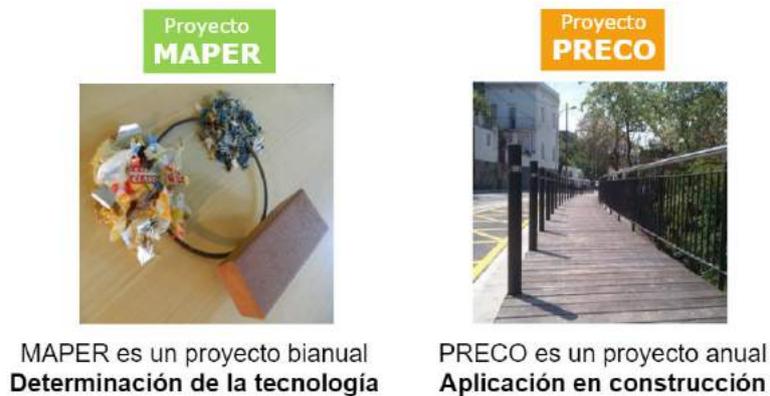


Fig. 3. Proyectos MAPER y PRECO.

En él se realizaron actividades que pusieron en contacto, virtual y presencial, a docentes, investigadores y estudiantes de ambos países, llevando adelante un plan de trabajo con actividades secuenciales y cruzadas entre las instituciones. Su objetivo fue poner el conocimiento desarrollado al alcance de otros técnicos, instituciones y profesionales interesados en la reducir el impacto ambiental de la construcción. Y también generar iniciativas entre los miembros de la Red, entre ellos los autores de la presente Propuesta, una vez finalizado el proyecto.

### 1.3. La asignatura en la formación de la disciplina.

#### 1.3.1. Introducción.

Los jóvenes acuden a la universidad, quieren ser arquitectos o arquitectas, quieren averiguar si poseen las cualidades para ello.

¿Qué es lo primero que se les transmite? Lo primero que se les ha de explicar es que no se encontrarán con ningún maestro que plantee preguntas ante las cuales él sepa de antemano la respuesta. Hacer arquitectura significa plantearse uno mismo preguntas, significa hallar, con el apoyo de los profesores, una respuesta propia mediante una serie de aproximaciones y movimientos circulares. Una y otra vez.

Peter Zumthor. Pensar la arquitectura. Enseñar arquitectura, aprender arquitectura, 2014 (Zumthor, 2014:65).

En la construcción colectiva del conocimiento, esta frase del arquitecto suizo Peter Zumthor resume sencilla pero magistralmente, el proceso de enseñanza-aprendizaje en la arquitectura, estrategia pedagógica con la que adherimos en la asignatura Producción de Obras. Una Asignatura de la segunda mitad de la carrera, del último tramo del Ciclo Medio -Formativo- y que transita todo el Ciclo Superior -Profesional- del Plan de Estudios VI, etapa de consolidación del proceso en que se recorre el camino desde el ser estudiante al ser arquitecto<sup>5</sup>, al iniciar el camino hacia el ser profesional.

La gente, simplemente, no sabe a qué prestar atención, y a menudo pasa el tiempo investigando y debatiendo asuntos secundarios. En tiempos antiguos, tener poder significaba tener acceso a datos. Hoy en día, tener poder significa saber qué obviar. Así, de todo lo que ocurre en nuestro caótico mundo, ¿en qué deberíamos centrarnos?

Yuval Noah Harari, Homo Deus (Harari, 2019:430)

Esta reflexión, en el marco de la difusión masiva de los recursos informáticos, las redes sociales y las soluciones “a un *click* de distancia”, nos hace profundizar en la diferencia entre información y datos, en cómo cernir el cúmulo de datos –lo que se da- versus la información: los conceptos. Cómo el cedazo retendrá lo que es principal y dejará pasar lo accesorio, cuando estamos en un proceso de enseñanza-aprendizaje con estudiantes que son nativos digitales<sup>6</sup> y un cuerpo docente que en general ha atravesado una hibridación entre lo análogo y lo digital, inmigrantes digitales.

Las verdades de la enciclopedia siempre están sometidas a revisión. Si poseemos una mente científicamente abierta, debemos estar preparados para descubrir un día nuevos documentos.

Umberto Eco, 2009 (Eco, 2018:176).

---

<sup>5</sup> Cuando se refiere al término “arquitecto” en el texto, se considera indistintamente a arquitectos, arquitectas o asociaciones entre ellos, de tipo permanente o temporaria. Similar criterio aplica al término estudiante y profesional, salvo aclaración en contrario.

<sup>6</sup> Denominaciones acuñadas por Marc Prensky en su trabajo “Nativos e inmigrantes digitales” de 2001. Disponible en: [https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

Mientras tanto, estos son algunos de los “documentos” que conocemos y que creemos que pueden colaborar en la formación de la disciplina, desde la perspectiva de Producción de Obras.

### 1.3.2. La arquitectura: una disciplina poliédrica.

La condición de disciplina de múltiples planos y aristas se la debemos a un egresado ilustre de nuestra Universidad, el físico, filósofo y epistemólogo Mario Bunge donde así la define en una nota periodística del año 1998<sup>7</sup>. En aquella entrevista, Bunge manifiesta la falta de consenso en cuanto a la naturaleza de la disciplina -la epistemología de la arquitectura- ya que cada arquitecto a través de su propia lente, tiñe con su formación, sus experiencias, sus gustos y vivencias, la forma de mirar la arquitectura.

¿Por qué no podrá ser la arquitectura todas estas cosas a la vez: arte, técnica, artesanía, medio de acción social, herramienta para hermoear el paisaje y auxiliar del derecho?

Siendo la arquitectura una actividad polifacética, cada arquitecto puede elegir el costado que más le guste, o que mayor beneficio le reporte. Será raro el que pueda o quiera abarcar todas las facetas.

Lo mismo ocurre con la medicina, el derecho y otras profesiones liberales. Todas ellas son poliédricas, y es difícil que una sola persona domine todos los lados. De aquí que, cuando la obra es grande, se imponga la formación de un equipo multidisciplinario.

Bunge. Una disciplina poliédrica, 1998<sup>8</sup>.

Estas facetas que nos plantea Bunge en su artículo, estas distintas miradas a la profesión, deben introducirse todas ellas a lo largo de la formación de los estudiantes de arquitectura, para que cada uno vaya conformando su propia visión, como en el caso de la presente Asignatura, desde la producción y gestión de los proyectos y las obras. Hemos representado la condición poliédrica de la arquitectura en la presente Propuesta, como un sólido platónico, el icosaedro regular, polígono que tiene 20 caras formadas por triángulos equiláteros, 30 aristas y 12 vértices.

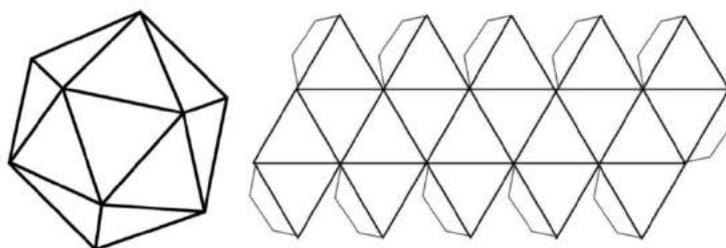


Fig. 4. El icosaedro regular: volumen y desarrollo.

Iremos a lo largo del texto, desarrollando cada una de las caras que desde la presente Asignatura debemos abordar, tanto desde lo que establece el Plan de

---

<sup>7</sup> Fuente: Bunge, Mario. Una disciplina poliédrica. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/opinion/una-disciplina-poliedrica-nid107696/>

<sup>8</sup> Bunge, Mario. Op. Cit.

Estudios como la Propuesta de este Equipo. La platonidad del objeto -su regularidad- veremos que en muchos casos se desdibuja, se difumina, rompe los límites del objeto y genera relaciones diversas entre las distintas facetas que presenta nuestra disciplina, vista desde Producción de Obras.

### 1.3.3. Una visión sistémica.

Saben que un sistema no es otra cosa que la subordinación de todos los aspectos del universo a uno cualquiera de ellos.

Jorge Luis Borges. Tlön, Uqbar, Orbis Tertius, 1944 (Borges, 1996:436).

Los problemas complejos -como los que trata la arquitectura- sólo pueden ser resueltos mediante la comprensión del todo y no del entendimiento conjunto de sus partes por separado. Las herramientas del pensamiento sistémico intentan en este sentido, encontrar patrones que permitan identificar relaciones en el espacio y el tiempo para enfrentar desafíos como los de la ciudad, la vivienda o el espacio público. Y la producción de sus obras.

Así como “un edificio funciona como un ‘todo’, es decir, como un conjunto de sistemas y elementos que se interrelacionan y se apoyan mutuamente” (Monjo Carrió, 2001:25) -subsistemas y elementos que son además interdependientes- cuando ampliamos la mirada y el campo de acción desde las tecnologías de la construcción a otras tecnologías como las tecnologías blandas o de gestión, el objeto de estudio adquiere nuevas características que en términos de Edgar Morin, desplazan el paradigma de la simplicidad hacia el paradigma de la complejidad: “hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo” (Morin, 1999:17).

Si bien a la hora de analizar la producción de una obra (análisis que etimológicamente proviene de disolver un conjunto -la obra, el objeto concreto- en sus partes), cobra sentido el análisis individual de un subsistema o de un elemento, no podemos perder de vista nunca la visión del conjunto, del todo. Y simultáneamente reconocer que la estructura de dicho sistema, es decir la disposición espacial de sus partes, componentes o subsistemas, se debe analizar en un momento dado (Cerejido, 2012:34). La cuarta dimensión temporal que debemos necesariamente integrar a las dimensiones físicas del objeto de estudio.

Mario Bunge lo resume en forma clara y sencilla, cruzando la complejidad con el pensamiento sistémico:

Un *sistema* es un objeto complejo cuyas partes o componentes están relacionadas de modo tal que el objeto se comporta en ciertos respectos como una unidad y no como mero conjunto de elementos. Y un *sistema concreto* es un sistema cuyos componentes son objetos concretos o cosas. Cada uno de los componentes de un sistema concreto influye sobre algunos otros componentes del sistema.

Mario Bunge, 2002 (Bunge, 2002:99).

La presente Propuesta Pedagógica supone poder incorporar en una Asignatura de la Carrera de Arquitectura, del Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión, herramientas de la teoría de la complejidad y el

pensamiento sistémico para comprender los problemas sin apelar a la causalidad lineal, a los reduccionismos ni a la fragmentación.

Creo imposible conocer las partes sin conocer el todo y tampoco conocer el todo sin conocer particularmente las partes.

Blas Pascal (1623-1662)

Propone asimismo alentar la retroalimentación entre las diversas Áreas y disciplinas o especialidades que integran la Carrera, de manera de obtener distintas miradas que permitan explorar soluciones simples a problemas complejos. Por otro lado, fomentar una formación profesional que permita un intercambio fluido con otras ramas y áreas del conocimiento y diluir así los límites que encorsetan el desarrollo profesional, quitando etiquetas, clasificaciones y divisiones rígidas.

#### 1.3.4. El trabajo en equipo y la mirada interdisciplinaria.

Una ventaja de la colaboración es que es mucho más fácil aprender de otro que de uno mismo.

Stephen Nachmanovitch. Free play. (Nachmanovitch, 2004: 113).

Cuando nos referimos al trabajo en equipo, no sólo estamos pensando en la didáctica de las actividades prácticas de los estudiantes a la hora de transitar por la Asignatura, que en el marco del Aula Taller se configura en una de las metodologías centrales de la enseñanza-aprendizaje en arquitectura. Pensamos asimismo en las diversas maneras de fomentar la colaboración en grupos de trabajo a nivel del equipo docente, dentro del Área de conocimiento de la Asignatura y dentro de la Facultad, así como fuera del marco e integrando a otras unidades académicas de esta y otras universidades.

En este camino, proponemos, además de utilizar una mirada sistémica, fomentar la multidisciplinaria. El pensamiento sistémico nos recuerda continuamente que el todo es más que la suma de las partes (Senge, 2004: 21) y esto es aplicable tanto al objeto de estudio como a las formas de abordar su proceso de enseñanza y aprendizaje. Tal como describe Harari, el "*Homo Sapiens* es la única especie en la Tierra capaz de cooperar de manera flexible en gran número" (Harari, 2019:151) y esa senda es la que ha llevado a los habitantes de este planeta -mediante la cooperación- a lograr avances impensados siglos atrás en aspectos sociales, económicos, culturales y tecnológicos. También aumentando las deudas en diversas materias, como la desigualdad social y la degradación del ambiente.

No es suficiente pues encontrarse en el interior de una disciplina para conocer todos los problemas referentes a ella misma.

Edgar Morin. Sobre la interdisciplinariedad (Morin, 1997:9).

La arquitectura es una disciplina que presenta diversas facetas y atraviesa transversalmente a distintos campos de la ingeniería, las ciencias económicas, la sociología, la geografía y las ciencias exactas entre otras. Pretender una visión integral sin acudir al intercambio con especialistas de algunas de estas disciplinas afines -los denominados en general "asesores"- es desconocer la manera en que esa "polinización cruzada" puede enriquecer nuestra profesión. Y el vector en ese intercambio son los profesionales invitados -locales e

internacionales- que promuevan la apertura y la reflexión sobre otras miradas complementarias a nuestra propia disciplina. Siendo simultáneamente abierta, permeable y amplia, pero sin perder su identidad.

### 1.3.5. A propósito del perfil generalista en arquitectura.

Las especies biológicas y las naciones que se han extinguido, lo hicieron por haberse especializado en exceso.

R. Buckminster Fuller, 1963 (Buckminster Fuller: 2003:260)

La visión sistémica y compleja entendemos que debe complementarse necesariamente con un perfil generalista en la formación del estudiante de arquitectura. Este es uno de los aspectos en el que pone especial énfasis la Resolución 498/2006 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología<sup>9</sup> en el marco de la formación de un profesional “con perfil generalista y apto para actualizarse, continuar aprendiendo”. Los dos últimos aspectos -actualización y formación permanente- podrán fomentarse en el grado, aunque estarán en las manos de las Universidades y sus instancias de formación de posgrado y en la formación continua en otros organismos que regulan la profesión como los Colegios Profesionales.

El perfil generalista en Arquitectura presenta grandes desafíos no sólo en el área de conocimientos técnicos específicos de las ciencias básicas, la tecnología, la producción y la gestión y la Asignatura en particular, sino en aspectos filosóficos, sociales y culturales que necesariamente deben complementar una educación universitaria donde se forman “hombres antes que profesionales”, tal como lo establecía ya en el año 1985 el Honorable Concejo Académico de nuestra Facultad, refiriéndose a la importancia de la educación universitaria generalista y humanista para las mujeres y varones que pueblen sus aulas.

Otro defecto humano afín procede de la concentración excesiva en lo que sabemos: tendemos a aprender lo preciso, no lo general.

Nassim Nicholas Taleb, El cisne negro (Taleb, 2012:28)

El desafío de la desespecialización en la disciplina, proviene de su amplio espectro de actuación, desde el campo del territorio, el hábitat y la ciudad, hasta la vivienda y múltiples programas específicos de edificios que pueden abarcar temas tan disímiles como un hospital, un centro deportivo o una escuela. Y en ese marco “al generalista le incumbirían naturalmente los problemas de sistemas” (Bode et al, 1949)<sup>10</sup>, los problemas que tienen que ver con la dirección, con la gestión, con la producción de los proyectos y las obras.

A nivel profesional, las entrevistas realizadas muestran la necesidad de abandonar la concepción de un profesional hiperespecializado, preocuparse

---

<sup>9</sup> Donde 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. Disponible en:  
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-498-2006-116435/actualizacion>

<sup>10</sup> Citado en: Bertalanffy, Ludwig von. Teoría General de los Sistemas, página 50.

por garantizar una sólida formación básica y abrir los caminos de la interdisciplina.

Marta Panaia. El sector de la construcción: un proceso de industrialización inconcluso (Panaia, 2004:176).

Esta división de especialistas y generalistas, se atribuye originalmente al poeta griego Arquíloco (680-645 a.C.), quien estableció una analogía en la que “el zorro sabe muchas cosas, el erizo<sup>11</sup> sólo sabe una, pero bien”. En ese par, el zorro puede tener una perspectiva más amplia, distintos puntos de vista, a diferencia del erizo que en su especialización puede tener menos incertidumbre pero a su vez límites en su forma de ver y afrontar los desafíos de la naturaleza.

### 1.3.6. Sobre el equilibrio entre la teoría y la práctica

Quienes pasan excesivo tiempo con la nariz pegada a los mapas tenderán a confundir el mapa con el territorio.

Nassim Nicholas Taleb, El cisne negro (Taleb, 2012:194)<sup>12</sup>



Fig. 5. René Magritte, Ceci n'est pas une pipe. (La trahison des images, 1928-1929).

La traición de las imágenes, el título de este cuadro de Magritte, es una provocación al espectador, a quien pone en conflicto entre lo que representa el cuadro y lo que verdaderamente es: es la representación de una pipa, no es una pipa.

En la arquitectura, tenemos instancias de pensamiento abstracto y otras de acción concreta. La arquitectura se proyecta, se prefigura y es arquitectura mientras esté construida. Y ambas instancias se retroalimentan: la teoría de las ideas, el proyecto de la práctica y la obra, en un espiral virtuoso.

---

<sup>11</sup> Se refiere al erizo “de tierra”, animal parecido al puercoespín pero más pequeño y de púas distribuidas uniformemente en su dorso.

<sup>12</sup> A partir de la frase del científico y filósofo Polaco-Estadounidense Alfred Korzybski, 1879 - 1950.

La arquitectura es siempre una materia concreta; no es abstracta, sino concreta... Incluso el dibujo de planos a escala debe partir de un objeto concreto (aquí el orden habitual en la práctica arquitectónica -idea, plano, modelo, objeto concreto- se invierte). Primero se crean los objetos concretos y más tarde se dibujan a escala.

Peter Zumthor. Pensar la arquitectura (Zumthor, 2014:66)

Peter Zumthor reflexiona en la condición de la arquitectura en cuanto esté construida, en cuanto sea concreta. Pero no deja de retroalimentarla de la teoría, para volver sobre la práctica, para volver con nuevas ideas y soluciones sobre la teoría y así construyendo su episteme y su praxis. En ese espiral, una es función de la otra y esta última de la primera.

Esta dualidad complementaria, fue retratada de forma monumental por el pintor renacentista Rafael, en su fresco “La Escuela de Atenas”, en la Estancia della Segnatura, en el Vaticano. En la pintura, vemos en el centro a Platón y a su alumno Aristóteles. Platón con un gesto señalando el cielo, hacia el reino de las ideas y en su otra mano el Timeo. Aristóteles señalando la tierra, el conocimiento basado en la experiencia y en su otra mano la Ética nicomáquea.



Fig. 6. La Escuela de Atenas (detalle). Raffaello Sanzio (Rafael) 1510 - 1511. Estancia della Segnatura, Vaticano.

Como podemos ver, el equilibrio entre la práctica y la teoría se ha discutido desde la antigüedad. En una Asignatura como Producción de Obras, podemos vernos en la tentación de inclinarnos hacia uno u otro lado. Sin embargo, lo que

debe prevalecer es el equilibrio, con la cabeza en las ideas y los pies sobre la tierra, en un equilibrio entre la teoría y la práctica, entre la energía y la especificación de los materiales, entre las leyes y la redacción de los contratos. Un equilibrio entre el proyecto y la obra.

### 1.3.7. Arte, Ciencia y Técnica.

En este punto no pretendemos teorizar sobre los fundamentos de la arquitectura, sobre su epistemología, sino introducir tres aspectos concurrentes, dos de los cuales tiene una raíz común, por lo que alteraremos el orden del título por Arte, Técnica y Ciencia, para en el próximo punto tratar la tecnología, el estudio y conocimiento de la técnica.

El término  $\tau\epsilon/\xi\nu\eta$  significó "arte" (en particular "arte manual"), "industria", "oficio". Se decía, así, de alguien que "sabía su arte" —su "oficio"—, por tener una habilidad particular y notoria.

José Ferrater y Mora, Diccionario de filosofía (Ferrater y Mora, 1951:143).

La distinción entre el arte y la técnica, como desprendimiento de su raíz etimológica común la *téchne*, es algo reciente. Incluso en el Renacimiento y durante la Edad Moderna, esta distinción no era clara. El Arte -las Bellas Artes- que adquiere esa mayúscula al separarse de la técnica, comienza como una representación de la realidad, evolucionando hacia interpretaciones mediadas por el artista, de aquella realidad que pretendía representar. Por otro lado la técnica, entendida como una habilidad mediante la cual se hace algo, transforma una realidad natural en una realidad "artificial". La *téchne* no es, sin embargo, cualquier habilidad, sino una que sigue ciertas reglas, como el "arte de la navegación" o "el arte de gobernar" (Ferrater y Mora, 1951:763).

La arquitectura es un oficio inestable entra la técnica y el arte. Si lo separas, te decantas hacia uno u otro lado. Por lo tanto, la inestabilidad debe seguir existiendo.

Renzo Piano. Conversación con Renzo Cassigoli (Piano, 2005: 25).

En el marco de la arquitectura y la construcción, aún hoy en día se siguen usando términos que reconocen dicho origen común, como "de acuerdo a las reglas del arte" o "el arte del buen construir" al referirse a las mejores prácticas técnicas en la materia, así como la denominación de "obras de arte" a las construcciones como puentes y alcantarillas en la ingeniería y construcción vial, siempre el término "arte" escrito con "a" minúscula. Acerquémonos ahora al concepto de ciencia:

*La ciencia es, antes que nada, una manera de interpretar la realidad. No depende de qué conoce, ni de que sus enunciados sean verdaderos, sino de cómo lo conoce.*

Marcelino Cereijido y Marcela Reinking. La ignorancia debida, 2003. (Cereijido et al., 2003: 52)

Con relación al enunciado, los autores ejemplifican que por más que un líder religioso actual conozca de aviones o teléfonos no lo hace mejor científico que un físico del Siglo XIX que no conocía esos artefactos. Por otro lado, aunque una afirmación pueda ser verdadera pero proviene de una revelación divina,

dicha actitud no es científica. Lo que importa es cómo se llega a esa conclusión, y esto es a través del método científico.

El método científico comienza con una observación, identificando y definiendo un problema, planteando una hipótesis para verificarla experimentalmente y buscando un resultado, una y otra vez, hasta poder comunicar el hallazgo obtenido, que verifique la hipótesis planteada. De hecho, en algunos idiomas investigación significa literalmente “volver a buscar”<sup>13</sup> (Cereijido et al., 2003: 192), y esa búsqueda constante -basada en un método y en la experiencia de quienes nos precedieron- es el camino que se pretende adoptar en el desarrollo de la Asignatura. El camino planteado tradicionalmente en la ciencia es esta cita atribuida a Bernardo de Chartres:

Somos como enanos que están a hombros de gigantes, de modo que podemos ver más lejos que ellos no tanto por nuestra estatura o nuestra agudeza visual, sino porque, al estar sobre sus hombros, estamos más altos que ellos.

Bernardo de Chartres, Siglo XII.

Sin embargo la analogía de grandes que sostienen en sus hombros a pequeños no establece que esa construcción colectiva de la ciencia y el conocimiento se planteen en un pie de igualdad, en términos de iguales. En ese sentido, la imagen de la estructura humana formada por hombres, mujeres, niños y adultos mayores denominada “Castellers” de Cataluña, parece sintetizar mejor esa colaboración, sin distinciones.



Fig. 7. Castellers de Cataluña como analogía del conocimiento científico. Fuente: culturacolectiva.com

El camino además se alinea con lo establecido en el propio Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata, que establece en su Artículo 6 (Capítulo I, Título II - Funciones) que la enseñanza universitaria “tendrá carácter y contenido ético, cultural, social, científico y profesional”.

---

<sup>13</sup> *Recherche* en francés, *research* en inglés o *ricerca* en italiano.

Más adelante, en su Artículo 7, el mismo Estatuto amplía que “el carácter cultural de la enseñanza profesional y científica” implica “la exigencia del conocimiento de los problemas fundamentales del saber y de la realidad social contemporánea” (UNLP, 2009:8), reforzando en esos artículos iniciales, el concepto de profesional y realidad social como ejes fundamentales de la enseñanza, con un compromiso ético y basados entre otros en “Las ciencias”, una de las figuras que acompañan a Palas Atenea y la alegoría de “Las Letras” en el escudo de nuestra Universidad.



Fig. 8. El Escudo de la UNLP.

Sin embargo, plantear un método no implica utilizar una receta infalible ante cada problema que se plantea. La arquitectura también debe dar lugar a la creatividad. Y esa posibilidad de crear cosas o ideas originales -en palabras de Mario Bunge- no parece ser reglamentable, a diferencia de las tareas rutinarias (Bunge, 1997: 48-49).

Un trabajo reglamentado no suele caracterizarse por su creatividad. Por lo tanto la relación entre ambos extremos debe permanecer en ese equilibrio inestable. Debemos adoptar un método o procedimiento regular, explícito y repetible para lograr algo, sea esto material o conceptual (Bunge, 1997: 34) y simultáneamente dar lugar a los actos creativos, la invención, el juego: si se constriñe una dimensión, el juego se hace más libre en otras dimensiones (Nachmanovitch, 2004:101).

El modelo clásico de descubrimiento es el siguiente: se busca lo que se conoce (por ejemplo, una nueva ruta para llegar a las Indias) y se encuentra algo cuya existencia se ignoraba (América).

Nassim Nicholas Taleb, El cisne negro (Taleb, 2012:243)

El que estos procesos den resultado, “depende no sólo de la táctica o método sino también de la elección del problema, de los medios (conceptuales y empíricos) disponibles y, en no menor medida, del talento del investigador. El método no supe al talento sino que lo ayuda” (Bunge, 1997: 48-49). Y en ese

camino, que se nutre en el estudiante más de teoría que de experiencia a medida que avanza en su carrera, define su método, su manera de mirar los problemas tal como lo expresa Thomas S. Kuhn en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*: “lo que ve un hombre [una persona] depende tanto de lo que mira como de lo que su experiencia visual y conceptual previa lo ha preparado a ver” (Kuhn, 1962:179).

### 1.3.8. La tecnología en arquitectura.

La tecnología no es ajena a la teoría ni es una mera aplicación de la ciencia pura: tiene un componente creador.

Mario Bunge. Epistemología, 1997. (Bunge, 1997: 195)

Y esta definición de Mario Bunge, no podría ser más acertada que en el marco de la Arquitectura y de Producción de Obras. Avancemos en cómo podemos definir el término: “se entiende por tecnología la técnica que emplea método científico” (Bunge, 1997: 190). La palabra tecnología es una palabra de origen griego, formada por *téchnē* (el arte, técnica u oficio que definimos en el capítulo anterior) y *logía* o *logos*, el estudio de algo, ciencia, conocimiento.

La tecnología puede referirse a objetos concretos que usamos, como edificios o máquinas, pero también abarca los sistemas, los métodos de organización y las técnicas que adoptamos para su materialización. En el área específica de la Arquitectura y en particular en Producción de Obras, nos referimos específicamente a las tecnologías blandas que aplicamos para desarrollar los proyectos -desde las ideas y diseño- a las metodologías que debemos aplicar para la dirección de las obras en el marco de la tarea del “hacer hacer”. Así como hay una tecnología de la construcción, que se debe también dominar a partir del aporte de otras asignaturas, a la tecnología específica de la Asignatura objeto de esta Propuesta la podríamos denominar la Tecnología de la Producción de Obras, aquella que nos permite organizar el proyecto y dirigir las obras.

Las tecnologías a aplicar son en general denominadas Tecnologías de Gestión o Tecnologías “blandas”, más allá que utilicemos otras tecnologías “duras” en forma complementaria, como una PC, una cinta métrica o un distanciómetro láser. Las Tecnologías de Gestión son metodologías, herramientas y procesos para desarrollar actividades de manera eficiente en el marco de la gestión y la administración.

Y en este punto, debemos considerar además el impacto de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de los futuros profesionales. Siglas como AR, VR, MR, APP, OCR y BIM<sup>14</sup> o palabras como nube e incluso arquitectura, que bajo las TICs cobran otro sentido, serán necesariamente integradas como parte de la teoría y los desafíos del futuro, pero también como complemento o

---

<sup>14</sup> AR Realidad aumentada (*Augmented Reality*); VR Realidad Virtual (*Virtual Reality*); MR Realidad Mixta (*Mixed Reality*); APP Aplicación (*Application*); OCR Reconocimiento Óptico de Caracteres (*Optical Character Recognition*); BIM Modelado de Información de Construcción (*Building Information Modeling*).

soporte de los trabajos prácticos y de la plataforma de Educación a Distancia de la UNLP (AulasWebGrado).

Independientemente de la situación sanitaria a la hora de implementar la presente Propuesta, son herramientas TICs -muchas disponibles gratuitamente en Internet- que han llegado para permanecer, reemplazar y/o complementar otras herramientas analógicas de gestión de clases y comisiones, desarrollo de trabajos prácticos y material de estudio, además de aplicarse en la actividad profesional de los futuros egresados.

### 1.3.9. La investigación y la investigación aplicada.

La finalidad de la investigación científica es la verdad por la verdad misma; la meta de la investigación tecnológica es la *verdad útil* a alguien.

Mario Bunge. Epistemología, 1997 (Bunge, 1997:195).

Hacia fines de octubre del año 2013, a partir de una nota de la UNLP donde se informaba del Convenio entre la Provincia de Buenos Aires y la Universidad Nacional de La Plata para la cesión de los antiguos galpones de la Autoridad del Agua en Diagonal 113 y calle 64, desde el Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión de la FAU-UNLP se propuso en diciembre de ese mismo año a las autoridades de la Facultad y de la Universidad, contar en ese nuevo sector de la UNLP, con un Espacio de Investigación Aplicada en la Construcción, hoy denominado FAUTec, cuya obra ha sido recibida provisionalmente por la FAU el 24 de junio de 2021.

Dicho espacio, se proponía para que “las Cátedras, los Talleres, los extensionistas y los Laboratorios de la Facultad, así como los de otras Unidades Académicas, tengan un espacio en el que se puedan ensayar nuevas tecnologías, probar propuestas de investigación aplicada y contribuir al progreso técnico pasible de ser utilizado por la industria a partir de la generación de patentes, generando un círculo virtuoso entre la Universidad y la sociedad, así como fortaleciendo la relación de la Facultad con el medio productivo en general y el regional en particular”<sup>15</sup>.

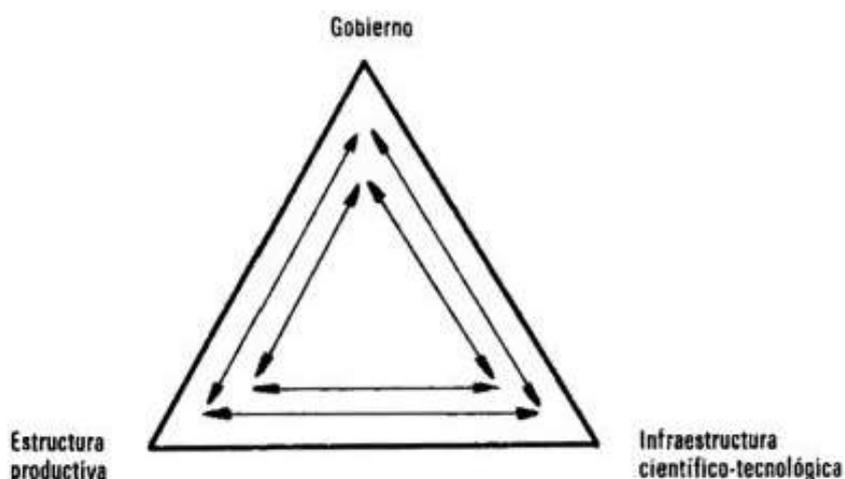


Fig. 9. El triángulo de Sabato, 1968.

<sup>15</sup> Nota al Decano de la FAU – UNLP y por su intermedio al Consejo Directivo desde el Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión de la FAU-UNLP, 13/12/2013.

Los temas planteados en aquella nota, ya los había sintetizado Jorge Alberto Sábato, “Jorjón” (Rojas, 1924 - Buenos Aires, 1983), en su triángulo de relaciones de 1968, en el que proponía insertar la ciencia y la tecnología en el desarrollo de nuestro país y de Latinoamérica. El triángulo presentaba un primer vértice del Gobierno, relacionado con la Estructura Productiva y estos entre sí y con la Infraestructura Científica-Tecnológica, “complejo de elementos articulados e interrelacionados entre sí”, entre los que nuestras Universidades tienen un rol central (Sábato et al., 2011:217).

Si bien algunos autores han cuestionado la validez del esquema de Sábato (Buch y Solivérez, 2011:508-509) ya que es previo a la creciente importancia que cobraron luego los sistemas económico-financieros en esta ecuación, entendemos que por su sencillez permite precisamente servir como punto de partida para la integración de la Universidad con la producción y así afrontar los desafíos de los años por venir y los avances que necesariamente deben desarrollarse en la industria de la construcción en comparación con los avances de otras industrias, en cuestiones como las metodologías de gestión, el ahorro energético, el cuidado del ambiente, la integración social y el progreso económico de nuestra sociedad, bases del desarrollo sustentable, todos aspectos previstos en el currículo del Área en general y de la Asignatura Producción de Obras en particular.

Más arriba en la Propuesta, decíamos que la investigación es literalmente en varios idiomas, volver a buscar. Y en el caso de la investigación tecnológica, que debe ser útil a alguien. En ese sendero, proponemos el uso del FAUTec como parte de los espacios de los que dispone la Facultad, para generar esa vinculación de la Facultad con el medio productivo, desde los estudiantes, los docentes y las actividades de extensión e investigación. La vinculación se propone a través de las instituciones que nuclean a distintas empresas, como las asociaciones de fabricantes y comerciantes y las cámaras empresarias, tanto de alcance local como regional<sup>16</sup>.

### **1.3.10. Moral, ética, deontología.**

Lo primero que hay que dejar en claro es que la ética de un hombre libre nada tiene que ver con los castigos ni los premios repartidos por la autoridad que sea.

Fernando Savater. *Ética para Amador*, 2008 (Savater, 2020:43)

El escritor y profesor de filosofía español Fernando Savater, en este párrafo del libro escrito para su hijo Amador (en un paralelismo actual con la *Ética nicomáquea* de Aristóteles o *Ética a Nicómaco*, su hijo), es donde le transmite su visión de la ética y la necesidad de atenerse a ésta para lograr la verdadera libertad.

Este camino de la moral a la ética y de la ética profesional a la deontología es el camino que han seguido las profesiones denominadas liberales a lo largo de su historia en términos de su responsabilidad hacia adentro y por fuera de sus

---

<sup>16</sup> Entre otras ACIMCO (Asociación Comerciantes e Industriales en Materiales y Construcción), ANDIMA (Asociación Nacional de Industrias de Materiales Aislantes), INCOSE (Instituto de la Construcción en Seco) o ALACERO (Asociación Latinoamericana del Acero).

corporaciones. Si utilizamos las acepciones del Diccionario de la Real Academia Española, podemos encontrar un camino que enhebra estos conceptos. Si la moral es lo relativo a las acciones de las personas, desde el punto de vista de su accionar en relación con el bien o el mal y en función de su vida individual y, sobre todo, colectiva, la ética es el conjunto de esas normas morales que rigen la conducta de la persona en cualquier ámbito de la vida. En ese camino, la deontología según su etimología, es el estudio de lo que es necesario, y es la parte de la ética que trata de los deberes, especialmente de los que rigen una actividad profesional que puede comprometer el interés público, como en nuestro caso la arquitectura.

Si entendemos que la sociedad nos otorga a los arquitectos la exclusividad del ejercicio profesional de la disciplina y nosotros asumimos el compromiso de hacerlo de manera responsable, con calidad y con criterios de excelencia (Algorri García et al, 2019:13), los códigos de ética profesional o códigos deontológicos, son nuestras normas de autorregulación. Estos códigos entonces, puede decirse que están "encajonados" entre un límite superior y otro inferior, desde el punto de vista de las responsabilidades profesionales. Por abajo limitan con la moral y la ética profesional y, por arriba, con el ordenamiento jurídico común como el Derecho Penal y los regímenes sancionadores de la función pública, así como otras áreas reguladas por el Derecho Civil, el Derecho Laboral o el Derecho Administrativo (CSCAE, 2015:4).

La Unión Profesional de España, Asociación que agrupa las profesiones colegiadas españolas, diferencia a la ética de la deontología, diferenciación que en nuestro país casi no se aplica pero vale la aclaración conceptual. Una de las diferencias cuando hablamos de "ética" y "deontología" es que la primera hace directamente referencia a la conciencia personal, mientras que la segunda adopta una función de modelo de actuación en el área de una colectividad, en nuestro caso la corporación de los arquitectos. Asimismo, la deontología, tiene consecuencias de carácter sancionador (UP, 2009:7)<sup>17</sup>, la actuación de los Tribunales de Disciplina o de Ética Profesional que emanan de lo establecido en la Leyes del ejercicio profesional.

Como podemos empezar a dilucidar, existe una acción, una actuación hacia el comportamiento ético en la profesión y frente a los dilemas que su ejercicio puede plantearnos. La ética profesional es eminentemente práctica y sus principios deben ser estudiados y sistematizados para ser aplicados. No es suficiente con la aplicación del "sentido común". Una ética profesional que no se practica es una ética reducida y en cierta medida desvirtuada, ya que no alcanza el objetivo fundamental que se propone (Algorri García et al, 2019:11-12). La ética profesional es entonces una ética aplicada, que debe dar respuesta a las situaciones y dilemas con los que puede enfrentarse el futuro profesional, en su relación con la propia profesión, con los demás profesionales colegas, con los comitentes y el público en general y con la sociedad en su conjunto.

---

<sup>17</sup> Disponible en:

[http://www.unionprofesional.com/estudios/DeontologiaProfesional\\_Codigos.pdf](http://www.unionprofesional.com/estudios/DeontologiaProfesional_Codigos.pdf)

Y el compromiso con la sociedad es central en nuestra actividad. Sea que se trate del ámbito público o de la actividad privada, en el diseño, el proyecto, la dirección y la ejecución de la concreción de los espacios destinados al hábitat humano, la industria de la construcción ha sido objeto asimismo de numerosos actos de corrupción a lo largo de la historia de nuestro país.

La civilización contemporánea vive la explosiva combinación de evolución tecnológica rápida y evolución ético-social lenta.

Ricardo Abramovay. Más allá de la economía verde (Abramovay, 2013:168)

Esta industria de la construcción representa en nuestro país alrededor del 5% del PBI (Coremberg, 2013:18). En ese marco, la obra pública es alrededor del 3% del PBI (Weiss, 2014:19) lo que equivale a 16.000 millones de dólares anuales (sobre la base de un PBI estimado por el Banco Mundial de 540.000 millones de dólares a ese año). El desafío de construir para erradicar gradualmente estas prácticas que tan caro le cuestan a un país en desarrollo como Argentina, es clave visto desde la responsabilidad del futuro profesional y su actitud ética. Esa “anomia boba” en palabras del jurista Carlo Nino<sup>20</sup> en su ya clásico libro “Un país al margen de la ley”, entendida como la actitud de ilegalidad masiva por “inobservancia de normas jurídicas, morales y sociales”, es una gran responsable del “subdesarrollo argentino” (Nino, 2020:27).

Y las conclusiones de Nino, cuyo texto es del año 1991, han evolucionado hacia una perspectiva de entender la corrupción desde el punto de vista de los derechos humanos. Mario Coriolano, quien fuera Profesor de nuestra Universidad y Presidente del Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas, expresa esa perspectiva desde los derechos humanos, con que se mira la corrupción desde el año 2015<sup>21</sup>: “es difícil encontrar un derecho humano que no pueda resultar vulnerado por la corrupción” (Lamoglia, 2017:117).

En este sentido, la Resolución 498/2006 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (donde se fijan los contenidos básicos de la carrera de arquitectura) pone énfasis en “la formación ética y la responsabilidad social y política que conllevan las acciones profesionales, así como la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable” (MECyT, 2006), visión que se alinea con los contenidos de la Asignatura, así como con la presente Propuesta Pedagógica. Y presenta simultáneamente grandes desafíos en la materia.

---

<sup>18</sup> Disponible en: <http://biblioteca.camarco.org.ar/libro/la-productividad-de-la-industria-de-la-construccion-en-argentina-una-medicion-ar-klems/>

<sup>19</sup> Disponible en: <https://www.telam.com.ar/notas/201411/86549-weiss-inversion-publica-construccion-2015.html>

<sup>20</sup> Carlos Santiago Nino (1943 - 1993) Abogado UBA y Doctor en Derecho de la Universidad de Oxford, fue asesor presidencial, Coordinador del Consejo para la Consolidación de la Democracia y tuvo un rol trascendente en la creación de la CONADEP durante el gobierno de Raúl Alfonsín.

<sup>21</sup> Naciones Unidas. Informe final del Comité Asesor del Consejo de Derechos Humanos sobre las consecuencias negativas de la corrupción en el disfrute de los derechos humanos, 2015. Disponible en: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G15/000/58/PDF/G1500058.pdf?OpenElement>

### 1.3.11. Sobre la ética y la sustentabilidad.

Porque nunca como ahora habían estado tan amenazados tres de los elementos primordiales: el aire, herido de muerte por contaminaciones y por anhídrido carbónico; el agua, que por un lado se envenena y por el otro está destinada a encarecerse cada vez más. El único que está triunfando es el fuego, en forma de calor que asola la Tierra, que subvirtiendo las estaciones y deshaciendo los hielos invitará a los mares a invadirla.

Umberto Eco. *La llama es bella*, 2008. (Eco, 2018:162)



Fig. 10. Red Hong Yi. *El clima lo es todo*, 2021. Fuente: Revista Time<sup>22</sup>.

La artista malaya Red Hong Yi, arquitecta de la Universidad de Melbourne, Australia, representa con mucha claridad en su obra desarrollada con 50.000 fósforos de madera, esta visión sistémica de las consecuencias del cambio climático en nuestro planeta, donde la construcción y el ciclo de vida de los edificios tienen una gran responsabilidad.

Es en esta relación entre la ética y el ambiente, entre la tecnología y la sustentabilidad, donde los arquitectos tenemos que trabajar fuertemente: una tecnoética según expresa Mario Bunge. El filósofo argentino entiende por tecnoética el estudio de “los códigos morales inherentes a las diversas ramas de la tecnología, tanto los adoptados de hecho como los aceptados de palabra (pero no siempre de hecho) cuanto los que debieran adoptarse” (Bunge, 1997: 207). Es en ese sentido que Bunge propone la adopción de tres códigos morales -uno universal, uno individual en la responsabilidad profesional y otro social que rija la formulación de políticas de I+D- que permitan garantizar la conservación y el avance de la tecnología moderna, de manera de minimizar

---

<sup>22</sup> <https://time.com/5953374/climate-is-everything/>

las externalidades negativas en todos los procesos tecnológicos (Bunge, 1997: 208).

Cuando queremos integrar la ética y la sustentabilidad en el marco del ejercicio profesional de la arquitectura, tanto en el Código de Ética Profesional del CAPBA, como el Proyecto en vías de aprobación de un nuevo Código de Ética del Colegio Provincial, ampliado y ajustado sobre la base del lo prescripto en el Código Civil y Comercial de la Nación, las palabras “ambiente” o “sustentabilidad” no figuran ni en uno ni en el otro<sup>23</sup>. Si bien acciones como “realizar actividades que signifiquen perjuicio para los intereses de orden público<sup>24</sup>” podrían eventualmente encuadrarse bajo estos temas, no se identifica a las actividades de la arquitectura como responsables del cuidado del ambiente, cuando a nivel mundial, el uso de energía de los edificios puede alcanzar hasta el 40% del total del consumo y similar porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).



Fig. 11. Rachel Carson, 1907-1964.

La bióloga norteamericana Rachel Carson en su libro “Primavera silenciosa” donde denuncia el uso indiscriminado de pesticidas en el Estados Unidos de posguerra, fue de las primeras en advertir sobre la catástrofe ecológica y sus consecuencias en los inicios de los años '60 del Siglo XX.

Sólo dentro del instante representado por el presente siglo, una especie (el hombre) ha adquirido una capacidad significativa para alterar la naturaleza de su mundo.

Rachel Carson. Primavera silenciosa, 1962 (Carson, 2010:5).

Estos avisos sobre las consecuencias de la alteración del ambiente fueron creciendo a la luz de la efervescencia y los acontecimientos revolucionarios de los años '60, hasta desembocar en el Informe del Club de Roma “Los límites al crecimiento” de 1972 y las dos grandes crisis del petróleo de los años 1973 y 1979. Pero no fue hasta fines de la siguiente década, que las Naciones Unidas sintetizaron a nivel global, los primeros acuerdos sobre el ambiente y el desarrollo sustentable.

---

<sup>23</sup> Todos los códigos de Ética de países europeos y el norteamericano, incluyen capítulos específicos sobre la relación del ejercicio profesional de la arquitectura y el ambiente y la sustentabilidad.

<sup>24</sup> Código de Ética Profesional CAPBA.

El Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo denominado “Nuestro futuro común”<sup>25</sup> y conocido como Informe Brundtland por su Directora, la Doctora en Medicina y Primer Ministra noruega Gro Harlem Brundtland, es el puntapié global de la preocupación por el medioambiente en el largo plazo y bajo un criterio de ética ambiental, social y económica que permita a su vez sostenerse en el tiempo y que garantice el acceso a los recursos planteando limitaciones, pero en el marco de un crecimiento económico duradero que permita la reducción de la pobreza.

### 3. El desarrollo duradero

27. Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de desarrollo duradero implica límites - no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social, y la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de las actividades humanas. Pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico. La Comisión cree que ya no es inevitable la pobreza general. La pobreza es no sólo un mal en sí misma. El desarrollo duradero exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmar sus aspiraciones a una vida mejor. Un mundo donde la pobreza es endémica estará siempre propenso a ser víctima de la catástrofe ecológica o de otro tipo.

Fig. 12. Informe Brundtland (“Nuestro futuro común”), 1987. Página 23.

A casi 35 años de aquel Informe, las condiciones de equilibrio ambiental, social y económico planteadas, se han puesto en crisis. Los indicadores de impacto ambiental de la vivienda, junto con los de otras actividades humanas como la alimentación, la movilidad y el resto de la industria entre otras, pueden integrarse en el concepto de Huella Ecológica que mide, en tierra ecológicamente productiva, cuánto supone la extracción de recursos y la generación de residuos según el ritmo de producción y gestión en ciclos abiertos.

“La huella ecológica media mundial en 2019 suponía 2,75 hectáreas globales por persona, mientras que la biocapacidad media es de 1,63 hectáreas globales. Esto significa que hay un déficit global de 1,1 hectáreas globales por persona”, según la huella ecológica por país, medida por el World Population Review<sup>26</sup> en 2019.

Las huellas ecológicas y las biocapacidades varían significativamente entre países. América Latina -junto con África subsahariana son las dos regiones del mundo cuya biocapacidad es mayor que su huella ecológica (Abramovay, 2013: 103). Sin embargo, como se observa en la siguiente figura, Argentina sitúa su huella en 3,12 hectáreas por persona, mientras que su capacidad es, al igual que la global, de 1,63. Su déficit es de 1,49 hectáreas globales por persona, lo que significa que deteriora su biocapacidad o la salud de sus ecosistemas.

---

<sup>25</sup> Disponible en: <https://undocs.org/es/A/42/427>

<sup>26</sup> Disponible en: <https://worldmapper.org/maps/grid-ecologicalfootprint-2019/>

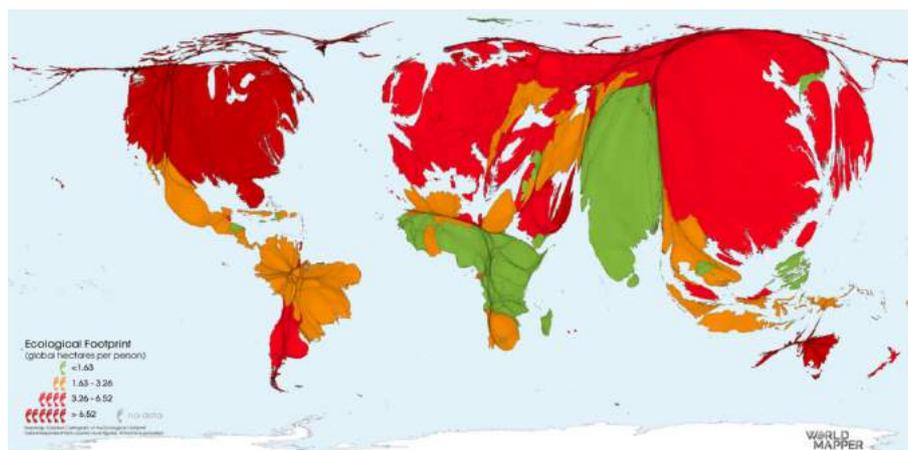


Fig. 13. Huella ecológica por consumo, 2019. Fuente: World Mapper<sup>27</sup>.

En el mundo, actualmente, hay una serie de intentos por situar a la construcción dentro de unos límites que no supongan sobrepasar, por ejemplo, los 2°C de aumento de temperatura global por efecto del cambio climático. De tal forma conceptos o estándares como NZEB (Near Zero Energy Building) o Carbono Cero (en fase de uso) establecen la obligación de cuantificar el consumo de energía y situarlo por debajo de unos valores máximos permitidos en la construcción y uso de los edificios. El programa de Etiquetado de Eficiencia Energética de Viviendas de Argentina, que se encuentra en fase de pruebas de evaluación y formación de profesionales, va en esa línea aunque de forma voluntaria, sin un límite de consumo y aún sin aplicación efectiva.

Otras iniciativas más exigentes, como el concepto NZIB (Near Zero Impact Building), establecen metodologías y valores de referencia para situar a los edificios, incluso a las áreas urbanas, dentro de unos límites de impacto que supongan no superar la biocapacidad del planeta. Es el caso de la Sociedad de los 2.000 vatios (por persona, de energía primaria) de la Escuela Politécnica Federal de Zúrich, Suiza (ETH) que implica que las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita no superen una tonelada al año. Esto implica que los edificios, nuevos o a rehabilitar, deben reducir sus consumos y emisiones hasta igualar o reducir esos límites.

La suficiencia, más que la eficiencia, es el concepto. En esta línea va el planteamiento de la Economía del Dónut, de Kate Raworth, economista de la Universidad de Oxford, que ofrece una monitorización de los indicadores que están fuera de los límites del espacio justo y seguro compartible por todo el mundo. Tanto por exceso, al superarse el techo ecológico, como por defecto, al no llegar a garantizar el bienestar social. La propuesta plantea la obsolescencia del Producto Interno Bruto como indicador de éxito de la economía, frente al reto de la sustentabilidad, y trabaja con dos indicadores principales: los Ambientales, como emisiones de CO<sub>2</sub>, huella ecológica o uso del agua y de Satisfacción de Vida, como salud, sanidad, empleo de calidad o acceso a la educación.

<sup>27</sup> Op. cit.

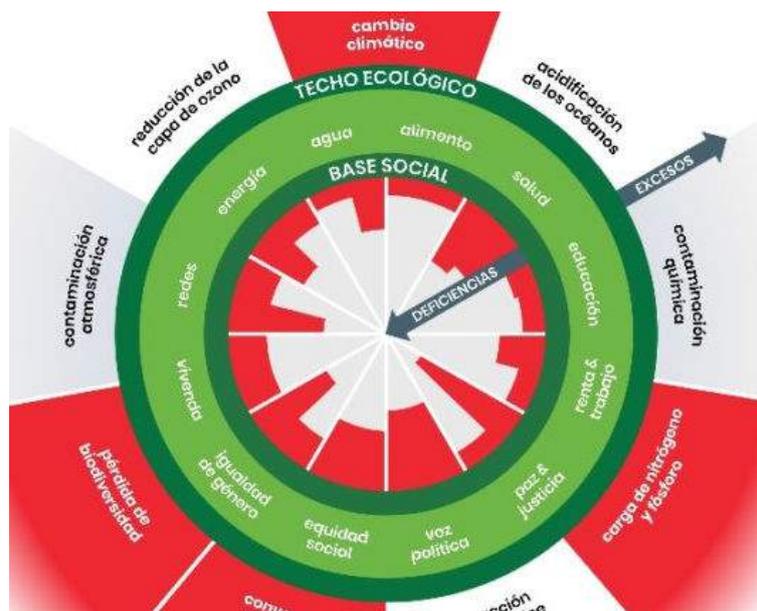


Fig. 14. ¿Por qué hay que aplicar la economía del donut en la ciudad? Fuente: Ayuntamiento de Barcelona<sup>28</sup>.

Es precisamente desde la educación donde se pretende con esta Propuesta, reflexionar sobre las consecuencias del cambio climático y la responsabilidad de la construcción en la materia. Una referencia en la temática son los ODS, Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la ONU<sup>29</sup>. De los 17 que se plantean hacia el año 2030, al menos 3 se relacionan directamente con la arquitectura: el 7, que enuncia garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna; el 9, que propone construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación; y el 11, que fomenta lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Pero es el 4, el relacionado con la Educación, que plantea garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Resulta particularmente interesante la Meta 7 de ese Objetivo 4<sup>30</sup>, que propone de hoy al año 2030, asegurar que todos los estudiantes “adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”.

<sup>28</sup> Disponible en: [https://www.barcelona.cat/infobarcelona/es/tema/ayuntamiento/por-que-hay-que-aplicar-la-economia-del-donut-en-la-ciudad\\_1092775.html](https://www.barcelona.cat/infobarcelona/es/tema/ayuntamiento/por-que-hay-que-aplicar-la-economia-del-donut-en-la-ciudad_1092775.html)

<sup>29</sup> Disponibles en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

<sup>30</sup> Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

A nivel local y desde noviembre de 2020, cuando se aprueba en el Congreso Nacional la Ley Yolanda<sup>31</sup> N° 27.592<sup>32</sup> de Educación Ambiental, el camino hacia un compromiso ético con nuestro planeta para todos aquellos que cumplimos una función pública en el marco de la docencia universitaria, se ha institucionalizado. Ese camino hacia un uso responsable de los recursos como la energía, el agua y los materiales entre otros, desde la perspectiva de los tres pilares de la sustentabilidad -el pilar ambiental, el económico y el social- lo hemos venido transitando desde hace muchos años en la formación de estudiantes y docentes, en el grado y el posgrado.

La mencionada Ley tiene como objeto “garantizar la formación integral en ambiente, con perspectiva de desarrollo sostenible y con especial énfasis en cambio climático” para aquellas personas que se desempeñen en la función pública. Y en el ámbito de la industria de la construcción, que en nuestro país consume más de un tercio de la energía, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) resulta clave para cumplir con los compromisos adoptados por Argentina en materia de adaptación y mitigación, con el objetivo de alcanzar un desarrollo neutral en carbono en el año 2050.

### **1.3.12. Sobre la inclusión transversal de la sustentabilidad en el Área.**

#### **1.3.12.1. Sustentabilidad, ¿débil o fuerte?**

El reto del Informe Brundtland ha tenido una amplia repercusión en el campo de la economía, desde dos grandes visiones identificadas como la economía ambiental y la economía ecológica. La primera de ellas considera el problema desde la sustentabilidad débil, mientras que la segunda lo hace desde la sustentabilidad fuerte, siendo los alcances de ambas teorías muy diferentes y no debiendo entenderse su formulación como la respuesta que cada una de ellas dirige hacia la otra, sino como enfoques alternativos y opuestos.

El debate fundamental sobre el desarrollo sostenible es si adoptar una concepción fuerte o débil de la concepción de la sostenibilidad. La sostenibilidad débil postula que el capital natural se puede sustituir, mientras que la concepción fuerte demuestra que esta sustitución debe estar seriamente limitada debido a la existencia de elementos críticos que el capital natural proporciona para la existencia y el bienestar humanos.

Jérôme Pelenc, Tom Dedeurwaerdere, Weak Sustainability versus Strong Sustainability, UN GSDR 2015<sup>33</sup>.

La sostenibilidad débil está formulada desde la racionalidad de la economía estándar. La sostenibilidad fuerte, en cambio, parte de la racionalidad de la termodinámica, considerada como la economía de la física, y de la ecología, considerada como la economía de la naturaleza.

---

<sup>31</sup> Yolanda Ortiz nació en Tucumán y fue la primera Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano de nuestro país y de América Latina. + info: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/accion/ley-yolanda/quien-fue-yolanda-ortiz>

<sup>32</sup> Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/345000-349999/345172/norma.htm>

<sup>33</sup> Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6569122-Pelenc-Weak%20Sustainability%20versus%20Strong%20Sustainability.pdf>

La economía ambiental, desde la visión de la sustentabilidad débil, plantea mantener estable el valor de la producción a lo largo del tiempo, es decir el nivel económico del conjunto de bienes y servicios. El valor de la producción lleva a la consideración de sus factores determinantes, que son las materias primas, el capital y el trabajo. Tradicionalmente ha sido sostenido que existe una elasticidad de los factores, es decir una capacidad de sustitución entre ellos gracias a los cambios tecnológicos, que ha hecho posible que la producción se mantenga constante o aún en crecimiento, aunque uno de ellos disminuya. La demanda física de la sustentabilidad es interpretada, desde este enfoque, como la necesidad de compensar la progresiva disminución de las materias primas, aceptando que el capital natural es degradado por el sistema productivo.

La economía ecológica, desde la visión de la sustentabilidad fuerte, tiene sus antecedentes en las discusiones sobre las relaciones entre la economía y la naturaleza al menos desde mediados del siglo XIX (algunos autores más recientes son N. Georgescu-Roegen, H. Daly, F. Soddy, D. Meadows, J.M. Naredo, A. Valero y O. Carpintero). Asume que la economía es un subconjunto de la ecología ya que, si la primera analiza las transacciones de materia y energía de la vida sobre la tierra, por definición no puede ser separada del sistema de todos los recursos del planeta. Sostiene que el capital natural no es sustituible indefinidamente por los otros factores de la producción y que, por tanto, debe ser conservado.

En tal sentido, el capital humano es complementario al capital natural ya que de una u otra forma siempre proviene de la apropiación y la utilización del primero. A partir de lo anterior resulta muy difícil poder establecer un valor monetario para la sustitución de capital natural que supone el deterioro ecológico. Valor que, de asumirse, podría hacer inviable la producción no sustentable.

¿Cuál es la relación entre la demanda de la sustentabilidad y la arquitectura?  
¿En qué afecta el desarrollo sustentable a sus sistemas técnicos? La exigencia de sustentabilidad requiere el reciclaje de los residuos hasta volverlos a la calidad de recursos a un ritmo adecuado.

Y esto implica:

- el uso de energía, para mover los materiales y para los procesos necesarios para devolverlos al nivel de organización adecuado.
- la tecnología necesaria para hacerlo, para los procesos de recuperación, concentración y reorganización de materiales.
- una organización social que mantenga el interés económico en estos procesos.

Los materiales tradicionales, como la piedra, la madera o la tierra, cuando son gestionados de forma orgánica tienen ciclos materiales cerrados e integrados en los sistemas biosféricos locales. Otros materiales y formas de gestionarlos no mantienen estas características, puesto que se basan en la extracción de materia prima no renovable y en la generación de residuos contaminantes.

La tecnología arquitectónica representa, ya que supone procesos materiales y energéticos, un campo donde se han expresado de manera evidente los problemas señalados en el debate entre la sustentabilidad débil y fuerte.

La necesidad de la formación del arquitecto en el paradigma sostenibilista implica la reevaluación de los núcleos alrededor de los cuales se articula el conocimiento técnico y, en consecuencia, su enseñanza. El control de los ciclos materiales requiere la comprensión de aspectos hasta ahora poco considerados o alienados de la tarea del arquitecto y, básicamente, la relectura, en muchos casos, de numerosos aspectos técnicos disociados.

Albert Cuchí, *Arquitectura i sostenibilitat* (2006:33)<sup>34</sup>

La enseñanza de la tecnología arquitectónica, frecuentemente, no suele abordar esta problemática. De esta forma, puede verse demasiado influida por el modelo industrial predominante, por entender que sería el que garantiza las calidades que requieren los elementos constructivos. Definidas en normativas donde el sistema productivo industrial tiene gran participación, no así los sistemas tradicionales de producción que carecen de representación en los comités técnicos.

La formación del arquitecto, si no supera las limitaciones señaladas en el sistema industrial actual, podría ser técnica, pero no alcanzaría a ser tecnológica. Conocer los sistemas técnicos disponibles no es suficiente, se necesita una capacidad de análisis crítico que ayude al arquitecto a recuperar el rol de gestor de recursos.

La naturaleza no tiene un problema de diseño. Lo tenemos nosotros.

Michael Braungart y William McDonough. *De la cuna a la cuna*, 2005 (Braungart y McDonough, 2005:14)

En contraposición al diseño “de la cuna a la tumba”, los autores proponen una nueva manera de ver el ciclo biológico y técnico de los materiales: “de la cuna a la cuna”. Y cuando queremos integrar tecnología y sustentabilidad en la construcción, ¿qué cambios puede asumir la formación tecnológica del estudiante de arquitectura ante la demanda de sustentabilidad? ¿Cómo puede ser eso compatible con el futuro ejercicio profesional y sus responsabilidades asociadas?

El reconocimiento de la importancia de los aspectos técnicos en la conformación de una respuesta adecuada a la demanda de sustentabilidad, la demanda de cerrar los ciclos materiales en los procesos técnicos, obliga a una reconsideración del área de actuación del futuro arquitecto, de su papel y de su responsabilidad.

Identificar y cuantificar los flujos materiales que se activan para hacer posible la construcción y el funcionamiento de la arquitectura se transforma en una tarea de investigación urgente en nuestra profesión. Analizar cada uno de los flujos materiales identificados y determinar por qué se alejan de la condición de cierre

---

<sup>34</sup> Albert Cuchí, *Arquitectura i sostenibilitat* (2006:33), Edicions UPC ISBN9788498800067. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36640>

de ciclos, como también las posibles alternativas para revertirlo, es la tarea siguiente. Esto proporcionará nuevas perspectivas sobre los sistemas técnicos de la arquitectura y provocará una revisión de los objetivos que perseguimos cuando proyectamos, construimos, habitamos o reciclamos edificios.

El futuro arquitecto puede asumir el rol de gestor de recursos desde una concepción renovada, asegurando el cierre de los ciclos materiales implicados en la arquitectura. A través de proyectos cuyos sistemas técnicos no se limiten a la oferta de mercado, sino que incluyan una estrategia propia para obtener, utilizar y no perder los recursos físicos necesarios. Esto supone un campo de actuación más amplio que el reconocido actualmente para el ejercicio de la profesión.

La mejora de la calidad espacial y funcional que plantea una intervención arquitectónica no debe degradar la calidad espacial y ambiental de los lugares donde se producen los recursos que hacen posible esta arquitectura. Sitios que pueden ser específicos, como una cantera o un bosque, extendidos como la atmósfera e, incluso, alejados en el tiempo. Proyectamos y producimos en el sitio donde construimos, pero a la vez en otros lugares y en tiempos más largos.

El papel de la enseñanza-aprendizaje de la tecnología de la arquitectura respecto al ejercicio de la futura profesión debe ser crítico. Dotado de criterio, de opinión y de contraste de esta opinión con la repercusión de la construcción en el contexto social del país.

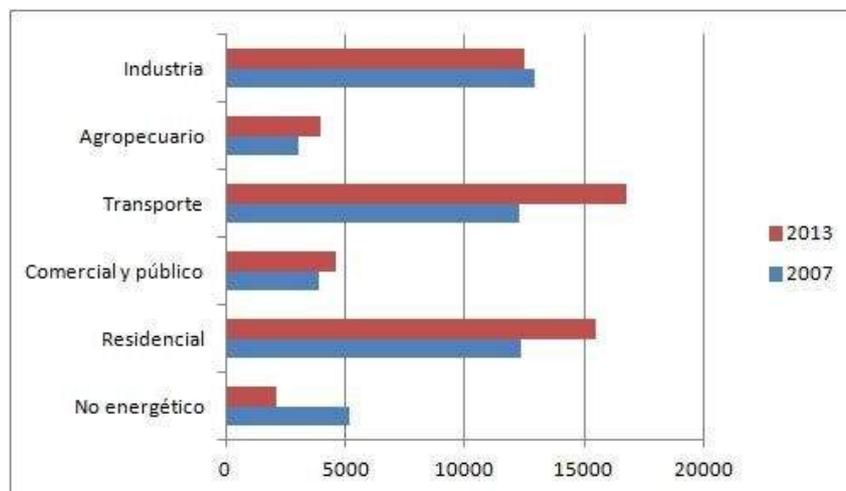


Fig. 15. Evolución del consumo total de energía secundaria en MTep/año en Argentina. Fuente: Secretaría de Energía de la Nación y Ministerio de Economía<sup>35</sup>.

Puede ayudar a desarrollar modelos de ejercicio profesional que tiendan a paliar estos problemas y a ampliar el campo de actuación del arquitecto para poder dar respuestas adecuadas al reto de la sustentabilidad.

<sup>35</sup> Los edificios (sector residencial y parte de comercial y público) se sitúan entre el primer y el segundo lugar en términos de consumo respecto del total. Extraído de J. Czajkowski, A. Gómez, M. Diulio, P. Camporeale. Acerca de la evaluación y certificación ambiental del grado de sustentabilidad en edificios con diversos usos en el AMBA. Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Argentina-Evolucion-del-consumo-total-de-energia-secundaria-en-MTep-ano-Fuente\\_fig3\\_327534996](https://www.researchgate.net/figure/Argentina-Evolucion-del-consumo-total-de-energia-secundaria-en-MTep-ano-Fuente_fig3_327534996)

### 1.3.12.2. Sustentabilidad y sistemas técnicos.

Muchos libros sobre materiales han abandonado su evolución histórica, el porqué de su forma, el proceso de producción, en la industria o en la obra, y las relaciones de dependencia entre sus propiedades estos procesos. De hecho, la búsqueda de información sobre los materiales se dirige cada vez más hacia los catálogos industriales o al estudio de subsistemas predefinidos. Si esto no se compensa con una reformulación en la manera de crear conocimiento sobre los materiales y su integración en Producción de Obras -lo que también suele ocurrir con las instalaciones- la toma de decisiones puede llegar a basarse casi exclusivamente en desarrollos técnicos en los que el arquitecto no participa.

La industria fabricante de materiales y equipos puede y debe contribuir a atender las demandas ambientales. Pero la magnitud del reto hace que los arquitectos y los otros actores del sector de la construcción no puedan estar al margen del replanteamiento de la tecnología y de la gestión circular de los recursos. La ecología industrial, como instrumento de cambio de la situación actual, incluye retomar el control de los ciclos materiales integrando a la arquitectura. Mediante estrategias globales establecidas sobre una dimensión espacial y temporal, alejadas de la lógica industrial de ciclos abiertos, y dejando atrás la consideración fragmentaria de los diferentes componentes técnicos del edificio.

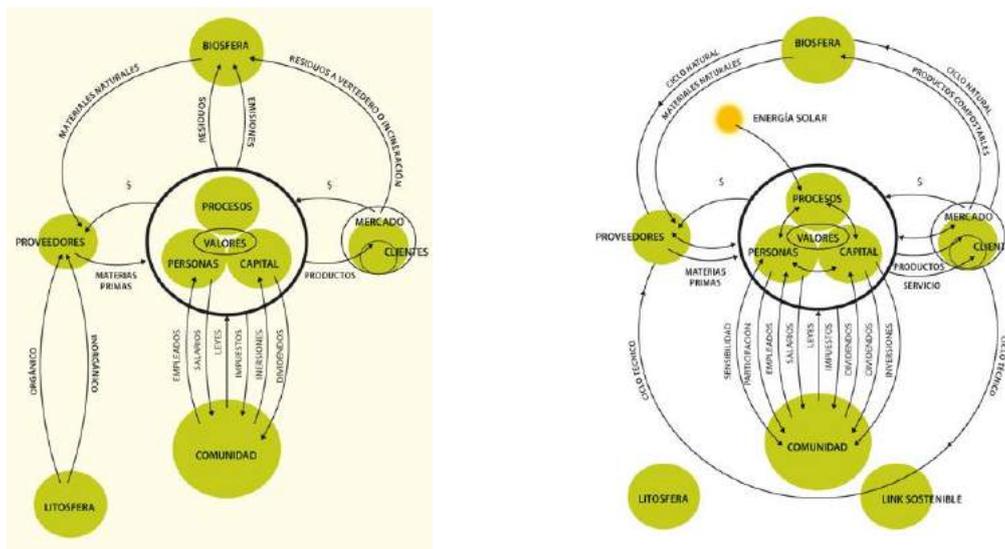


Fig. 16. Esquemas de la industria en los siglos XX (ciclos materiales abiertos) y XXI (ciclos materiales cerrados), aplicable también a la construcción. Ray Anderson, Mid-Course Correction: Toward a Sustainable Enterprise: the Interface Model<sup>36</sup>.

La Producción de Obras requiere abordar nuevos instrumentos conceptuales para obtener la habitabilidad y definir las estrategias adecuadas que aseguren el cierre de los ciclos materiales a lo largo del ciclo de vida del edificio. Esta consideración central de los ciclos materiales, con la demanda de la

<sup>36</sup> Responder al reto lanzado por el Informe Brundtland implica reemplazar un sistema de enlaces insustentable por otro sustentable, donde deben participar todos los sectores de la sociedad. Ray Anderson, Mid-Course Correction: Toward a Sustainable Enterprise: the Interface Model, The Peregrinilla Press, Atlanta, 2008, ISBN 13-0964595354-978.

sustentabilidad de cerrarlos por medio de las estrategias arquitectónicas y tecnológicas, redefine el ámbito de actuación del arquitecto. Y ayuda a estructurar los conocimientos nuevos que necesita para eso.

Es indispensable establecer la relación de cada uno de los ciclos materiales (energía, materiales y residuos de construcción, agua, suelo, etc.) con la consecución de la habitabilidad, relación que no puede ser de temas independientes, analizados por separado. La estrategia de cierre de ciclos -de gestión de recursos- y las estrategias funcionales -de la habitabilidad- forman parte de un mismo discurso que reconfigura el ámbito de construcción, entendida como una infraestructura o sistema para operarlos.

Entre los objetivos del Plan de Estudios VI se encuentra “Interpretar con juicio crítico, desde una sólida formación integral, las problemáticas socio-políticas contemporáneas”. Y entre los de la asignatura Producción de Obras se plantea “relacionar la producción que se desea obtener con los recursos necesarios para obtenerla”. El Taller de Producción de Obras es uno de los ámbitos más propicios, en la enseñanza-aprendizaje de la arquitectura, para abordar la visión del ciclo de vida de los edificios y bajo el objetivo de cerrar los ciclos materiales.

### **1.3.13. La obra nueva y el parque edilicio existente.**

Es esencial preguntarse siempre: ¿Es necesario construir algo nuevo, o se puede reutilizar lo existente?

Jenny Osuldsen, Snøhetta, 2019.<sup>37</sup>

A partir de esta declaración de la arquitecta paisajista y socia del estudio noruego Snøhetta, pretendíamos reflexionar sobre la producción de la obra nueva y sobre la actuación sobre la preexistencia, entendida esta última no sólo como los edificios de valor patrimonial o cultural, sino también la arquitectura doméstica. Estas reflexiones no pretenden generar un antagonismo entre lo nuevo y lo existente, sino evaluar la situación actual y los desafíos hacia el futuro, así como la hibridación que implica la coexistencia de ambos.

El parque edilicio envejece -con mayor o menor dignidad- y requiere el mantenimiento preventivo y correctivo periódico para su mejor aprovechamiento, a partir del momento mismo de su toma en uso. Esta es, en palabras de Marcos Winograd, la verdadera práctica del proyecto arquitectónico, donde se validan y verifican -o no- “los postulados sustanciales que han generado este proyecto” (Winograd, 1988:93). Ahora esa verificación a partir del edificio en uso, a su vez es en general alterada a partir de cambios de programas, obsolescencia de usos y operaciones públicas o privadas sobre los mismos. El propio Winograd establece que “generalmente no sucede que del uso se pase a la demolición”. En general se pasa de ese uso a la transformación del edificio por el propio uso (Winograd, 1988:139).

---

<sup>37</sup> Fuente: <https://www.lanacion.com.ar/propiedades/referentes-arquitectura-mundial-visitantes-argentina-nid2296497>

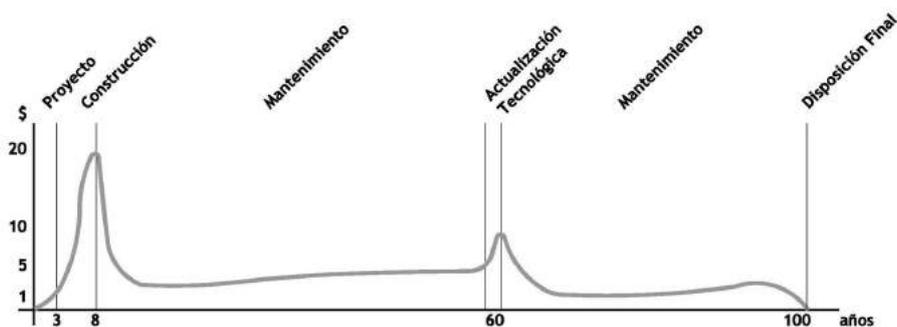


Fig. 17. El ciclo de vida de las construcciones. Fuente: F. García Zúñiga, 2009.

En ese proceso de transformación, entra en juego una nueva dimensión, que es la referida al costo de las obras y de las alternativas posibles para su reutilización, pensando ahora en el ciclo de vida completo de las construcciones y su impacto económico<sup>38</sup>, ya sea que estemos trabajando en un proyecto de un edificio nuevo, sobre una preexistencia o alguna combinación de ambos. Algunos autores como la arquitecta Anne Lacaton del Estudio francés Lacaton & Vassal, reciente Premio Pritzker 2021, incluso van más allá y abordan el problema en forma taxativa en su ejercicio profesional:

La demolición es un error. Nuestra alternativa es la reparación. Se consigue más si se cuida lo que se tiene que si se desprecia. El resultado es más económico, más lógico y más civilizado.

Anne Lacaton, Lacaton & Vassal, 2017<sup>39</sup>.

Como primera referencia, en España el parque edilicio de metros cuadrados construidos “es dos órdenes de magnitud superior al que se empieza a construir” ya que un edificio en aquel país, dura como poco del orden de cien veces el tiempo que se tarda en construirlo (Aroca, 2016:50). Y para ver cuál es la situación en nuestro país, debemos recurrir a métricas, a datos objetivos que nos permitan evaluar la relación entre lo construido -el parque edilicio- y lo que se construye cada año.

En nuestro país la relación planeada en España parece ser algo menor. Sin embargo el parque edilicio construido es de 13.835.751 de viviendas y el promedio de viviendas que se construyen por año es de 376.212<sup>40</sup>, considerando el último período intercensal disponible. Nuestro país además, tiene una deuda pendiente de gran magnitud: el déficit de viviendas. Se estima que el mismo supera las 4 millones de unidades, de las cuales se requieren al menos 1,5 millones de unidades nuevas. El resto, alrededor de 2,5 millones, son las viviendas que requieren mantenimiento y reparación<sup>41</sup>, por problemas de calidad, falta de servicios o hacinamiento. A esto se suman cada vez más

<sup>38</sup> LCC (Costo del Ciclo de Vida por sus siglas en inglés): los costos de un proyecto, desde la idea hasta su disposición final, incluyendo diseño, construcción y operación y mantenimiento.

<sup>39</sup> Fuente: [https://elpais.com/elpais/2017/05/29/eps/1496009116\\_149600.html](https://elpais.com/elpais/2017/05/29/eps/1496009116_149600.html)

<sup>40</sup> Datos: INDEC Censos 2001 (10.073.625) y 2010 (13.835.751).

<sup>41</sup> <https://www.lanacion.com.ar/propiedades/por-que-deficit-habitacional-es-cuatro-millones-nid2269438/>

año a año, no sólo por el crecimiento vegetativo de la población, sino por el envejecimiento natural del parque edilicio, que agrava la situación. Se podría pensar que se considera que el parque construido no requiere mantenimiento a lo largo de su vida útil.

Esto ya se ha venido planteando por diversos autores desde hace décadas, como Julio Morosi, Beatriz Amarilla y la arquitecta Renée Dunkowicz, que desde su trabajo en el tema desde mediados de los años '60 del Siglo XX, ha reiterado sistemáticamente que "todo edificio, desde su inicio, comienza un proceso de degradación por el inevitable envejecimiento de sus componentes, que se incrementa tanto por la acción del medio ambiente como por el uso inadecuado de sus ocupantes" (Dunkowicz et al., 2003:12) y que debemos considerar todos estos aspectos desde las ideas iniciales. Así como sucede con la carrera de un estudiante de arquitectura, la vida del edificio no termina en su inauguración -su recibida- sino todo lo contrario: es ahí cuando recién empieza.

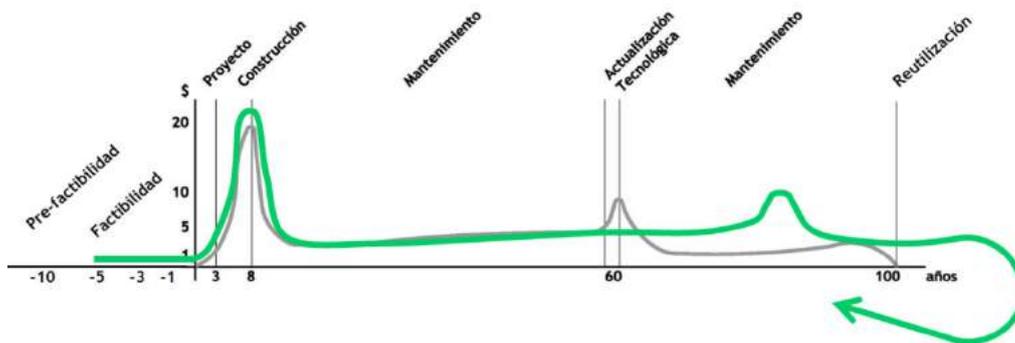


Fig. 18. Figura 7. El ciclo de vida de las construcciones y la sustentabilidad. Fuente: F. García Zúñiga, 2009.

Todos estos aspectos descriptos, nos plantean una deuda y simultáneamente una gran oportunidad en nuestro país, donde además de las cuestiones propias del mantenimiento edilicio, contamos con un parque construido que presenta grandes deficiencias en cuanto su adaptación a las leyes y regulaciones sobre eficiencia y ahorro energético vigentes y normas voluntarias en la materia. Esto que en muchos países se denomina *retrofitting* (que puede ser traducido como readaptación, retroadaptación, reequipamiento, renovación o reajuste) se conoce en los países de habla hispana como rehabilitación energética.

Y es que las ideas de recuperación y rehabilitación del patrimonio construido monumental o de carácter distintivo, se ha ido trasladando a otras estructuras de menor representatividad pero no de menor importancia, como por ejemplo la vivienda, convergiendo además con los conceptos de sustentabilidad y eficiencia energética. Dichas estrategias se aplicaron inicialmente y a partir de los años '70 del Siglo XX en Europa sólo a las nuevas construcciones y rápidamente se extendieron al parque edilicio construido.

Este giro estratégico se dio cuando se comprendió que las construcciones existentes, significan un porcentaje mucho mayor a lo que se construye cada año. Y la mejora en su gestión, en sus sistemas y en su envolvente (entre otros aspectos) tiene un gran impacto en la reducción de la huella de carbono que

generan las construcciones durante su construcción y sobre todo a lo largo de su vida útil.

El esquema de rehabilitación energética supone adaptar construcciones existentes y actualizarlas tecnológicamente a los nuevos requerimientos normativos en materia de eficiencia energética, ahorro de agua y otros recursos, a fin de reducir el impacto que generan las construcciones en el medio ambiente, así como integrar aspectos de accesibilidad y actualización tecnológica y normativa.

Evitar las demoliciones innecesarias y potenciar las virtudes preexistentes, sin renunciar a introducir cambios tipológicos, espaciales, constructivos y medioambientales que aseguren que el edificio sobre el que se ha intervenido pueda durar, al menos, una vida más.

Arquitectura Viva N° 203, Vivienda rehabilitada.

Si consideramos como expresábamos más arriba, que en nuestro país tenemos un parque edilicio cercano a las 14 millones viviendas y que cada año apenas se construyen en promedio 375 mil, podemos observar que el desafío en esta materia es enorme. Aún necesitando 1,5 millones de viviendas nuevas (algunas fuentes señalan que serían más), el parque edilicio residencial (que incluye las viviendas con déficit de calidad elemental y servicios básicos y las sobreocupadas) se acercaría a los 12 millones. La relación entre las viviendas a mantener y a mejorar (incluso más allá de esa calidad elemental), respecto a las a construir, es de 8:1. En el caso de la edificación de equipamiento, como edificios públicos y privados como oficinas y locales, hay mayor carencia de datos, aunque puede intuirse que las características y tendencias del déficit pueden llegar a ser similares.

A partir de lo anterior se puede concluir en que el impacto ambiental de los edificios, por ejemplo, el consumo de energía en fase de uso y sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas, tiene más que ver más con la edificación existente que con las futuras construcciones. Esto nos hace reflexionar acerca de la necesidad de poner más atención, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura en general y de Producción de Obras en particular, sobre la generación de conocimiento y su puesta en práctica en los procesos de gestión, mantenimiento y rehabilitación del parque edilicio existente.

#### 1.3.13.1. Construcción o ciclo de vida de los edificios.

Habitualmente se considera que el producto del sector de la construcción es el edificio, un conjunto que integra actividades de diversas industrias con impactos ambientales, así como los procesos de construcción. Pero el impacto del sector de la construcción no finaliza ahí, puesto que la utilización de los edificios supone el uso de recursos y la generación de residuos a lo largo de su ciclo de vida.

El sector de la edificación debe ser redefinido y abordado -desde el análisis de su sostenibilidad- como el conjunto de las actividades destinadas a producir y mantener la habitabilidad necesaria para acoger las actividades sociales.

Albert Cuchí et al., Cambio Global España 2020/50 Sector Edificación. Fundación Conama y Green Building Council España, Madrid (2010:20), ISBN: 978-84-614-0457-5<sup>42</sup>.

La redefinición del sector de la construcción como el conjunto de las actividades de producción y mantenimiento de la habitabilidad necesaria para las actividades sociales demanda considerar la actuación de un numeroso grupo de actores con intereses, ámbitos de decisión y capacidad de acción diferentes, que actúan de forma diversa –y a menudo desarticulada.

El arquitecto y los técnicos colaboradores en el diseño del edificio están entre esos actores, porque definen prestaciones del edificio, así como la configuración final de los espacios y su funcionalidad. Y esas decisiones tienen repercusiones.

El arquitecto y los técnicos colaboradores dan respuesta a las demandas del desarrollador inmobiliario –en las que pueden haber participado– y de las normativas técnicas, urbanísticas, laborales, etc., que determinan su trabajo. Aun así, su margen de decisión es amplio e incide prácticamente en casi todos los ámbitos de decisión de los agentes anteriores.

La mayoría de los instrumentos de evaluación de sustentabilidad en arquitectura (por ejemplo, las certificaciones LEED, VERDE, BREEAM, EDGE, etc.) reconocen al proyecto de arquitectura como el primer ámbito de aplicación de sus requisitos porque en él se determinan las características concretas del edificio.

Este proyecto permite no solamente su evaluación sino también, si se actúa con suficiente anticipación, su mejora en términos de sustentabilidad. Para ello se analizan las demandas de recursos y la generación de residuos de la habitabilidad que se pretende conseguir. Entre ellas las condiciones del emplazamiento, la producción y gestión de los residuos sólidos urbanos, lo mismo en el caso de los residuos de construcción, el impacto de los materiales de construcción, los flujos de energía para el mantenimiento de esa habitabilidad, la calidad ambiental interior y el ciclo del agua.

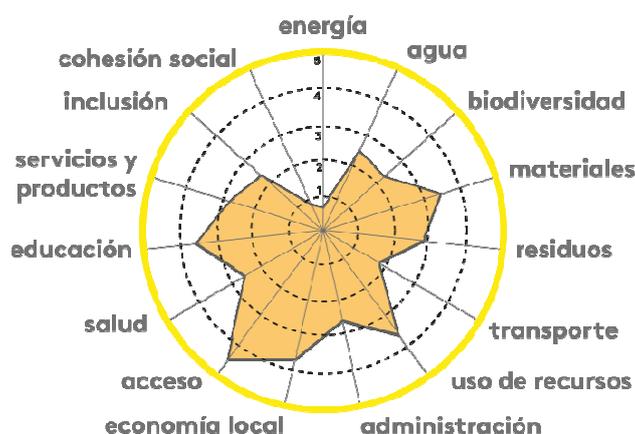


Fig. 19. Criterios principales de evaluación de sostenibilidad en edificios y barrios. Fuente: Societat Orgànica.

<sup>42</sup> <http://www.fundacionconama.org/wp-content/uploads/2019/08/Informe-Edificacion.pdf>

Todo esto a lo largo de las fases de su ciclo de vida: producción de materiales, transporte, construcción, uso y mantenimiento desconstrucción (en vez de derribo) y gestión de los recursos recuperados.

### 1.3.13.2. El reciclaje y la rehabilitación, vistos desde la sustentabilidad.

Los impactos ambientales se reducen significativamente si, en vez de realizar construcciones de obra nueva, se trabaja sobre emplazamientos y edificios existentes. El nuevo ciclo de vida de los edificios comienza con la reutilización de recursos amortizados en el ciclo anterior.

Desde el punto de vista del conteo, solo se consideran la transformación y la rehabilitación de los materiales y soluciones constructivas que se mantienen. Todos los sistemas de certificación de sustentabilidad mencionados favorecen esta opción ante la obra nueva y, especialmente, sobre la que ocupa suelo nuevo y alejado del tejido urbano.

La rehabilitación deseable es la acción continuada sobre la edificación existente para proveer la habitabilidad socialmente necesaria, con la máxima eficiencia en el uso de los recursos. Esto implica lógicas y procesos distintos de la construcción de obra nueva, con marcos legales, técnicos y organizativos específicos.

Requiere del estudio y la comprensión de la durabilidad y la capacidad remanente de los materiales y equipos para continuar prestando servicios. La construcción, así, es vista como un conjunto de elementos o capas donde pueden aplicarse distintas estrategias de conservación con adaptación, transformación, reparación, redimensionado, etc., que permiten agotar sus vidas útiles diferentes, obteniéndose así el máximo servicio por unidad funcional.

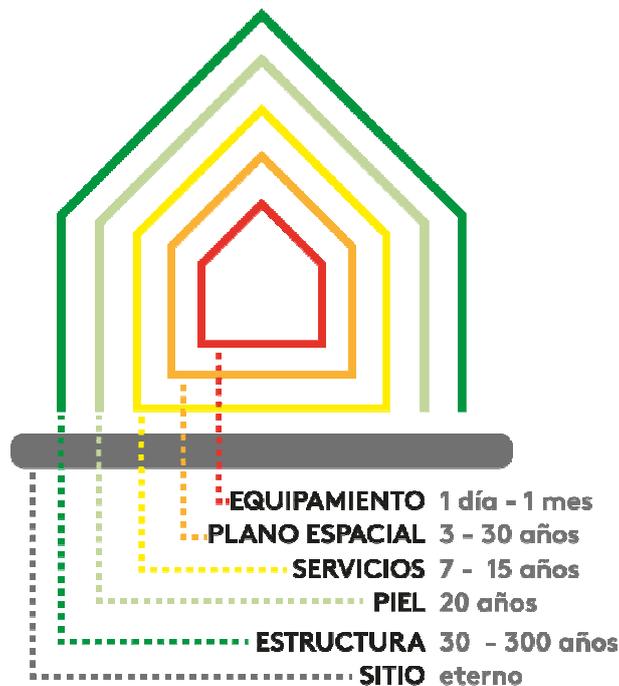


Fig. 20. Componentes de los edificios, sus vidas útiles y posibilidades de reutilización. Fuente: C. Kougea, Degrees of Adaptability: A design Framework for Adaptable Real Estate Transformation Projects, Computer Science, 2019.

A las limitaciones que ya imponía hacer frente al calentamiento global desde el sector de la construcción se suma, más recientemente, el agotamiento del modelo extractivo sin límites que está provocando el encarecimiento (entre mediados de 2020 y mediados de 2021 el acero o la madera han duplicado su precio a nivel mundial) e incluso la escasez de muchos materiales de construcción que se creían inagotables.

El hormigón con el que se hacen las casas, el asfalto de las carreteras o el vidrio de vasos, móviles y ventanas tienen algo en común: la arena con la que están hechos. En 2020, la masa de lo fabricado por los humanos sobrepasó por primera vez a la de todos los seres vivos y la mayor parte estaba hecha de gravas y arenas. Su extracción se ha multiplicado por 23 desde 1900 y, último dato, la OCDE estima que su demanda se doblará en los próximos 30 años. Para muchos, tal expolio no hay planeta que lo resista.

Miguel Ángel Criado, La civilización humana tiene cimientos de arena, El País, 29/8/2021<sup>43</sup>.

Esto va a influir y a transformar el nuestro sistema productivo. Y el parque edilicio existente jugará un papel muy importante porque concentra las “nuevas minas”, las reservas de recursos del sistema técnico industrial, que pueden permitir mantener, rehabilitar y construir edificios sin tener que recurrir nuevamente a los ciclos abiertos de materiales, a extraer, fabricar, usar y tirar.

El patrimonio ya no es solamente histórico o cultural, ahora adquiere el carácter de reservorio de recursos físicos, de conservación de materia y energía en estado útil. Verlo así permite minimizar el impacto de lo construido, o a reciclar, sobre el medio. Ayuda a conjugar de la mejor manera posible el clima, o tiempo atmosférico, y la memoria, o tiempo histórico.

Este planteamiento, en cierto modo, es una revisión de esa “dialéctica del cambio entrópico” a la que se refería Smithson, ya que implica ver lo construido como un proceso en el que los elementos sufren cambios en un sentido evolutivo, tanto desde el punto de vista atmosférico como geológico, atendiendo a ambas realidades por igual. En términos sencillos, podría decirse que esta reflexión trata de aproximarse a cómo intervenir sobre el patrimonio construido a partir de criterios de diseño termodinámico.

J. A. De Vicente, Intervenciones termodinámicas: Una aproximación a la termodinámica como herramienta de intervención sobre el patrimonio industrial a través del FRAC Nord-Pas de Calais y el Centre Civic Cristalerías Planell, Universidad Politécnica de Madrid, 2020<sup>44</sup>.

Este enfoque lleva a considerar una escala de acción más amplia que la del propio edificio, planteada en el nivel del barrio, a escala urbana. Donde puedan estudiarse sinergias que optimicen el intercambio de recursos mediante las llamadas comunidades energéticas, los procesos de simbiosis entre materiales y residuos, la gestión colaborativa del ciclo del agua, la reinterpretación del patrimonio, la gestión de los procesos y, sobre todo, la resolución las necesidades de una habitabilidad urbana o de derecho a la ciudad.

---

<sup>43</sup> <https://elpais.com/ciencia/2021-08-29/la-civilizacion-humana-se-levanta-sobre-la-arena.html>

<sup>44</sup> [http://polired.upm.es/index.php/proyectos\\_arquitectonicos/article/download/4550/4735](http://polired.upm.es/index.php/proyectos_arquitectonicos/article/download/4550/4735)

Este puede ser un tema oportuno para el ámbito de estudio de Producción de Obras, ya que la transversalidad de sus contenidos y su ubicación en los últimos años de la carrera favorecen la reflexión sobre el futuro ejercicio profesional.

### 1.3.14. La economía y el sector de la construcción.

¿Quién sabe si la ciencia siempre podrá salvar simultáneamente a la economía de congelarse y a la ecología de hervir?

Yuval Noah Harari, *Homo Deus* (Harari, 2019:241)

El autor israelí Harari, en su libro *Homo Deus*, nos plantea esta contraposición refiriéndose al “Síndrome del Arca”, esa nave espacial tierra en términos de Buckminster Fuller que ha presionado hasta el agotamiento sus recursos y biocapacidad. Nos retrata al cazador-recolector medio de la Edad de Piedra, que disponía de 4.000 calorías de energía al día no sólo para su alimento sino y además para el resto de sus actividades, como preparar sus utensilios, su ropa, el arte y las hogueras. Hoy en día, un estadounidense medio utiliza 228.000 calorías de energía al día, sesenta veces más energía que en la Edad de Piedra. Y esa diferencia -además de alimentarlo- alimenta su automóvil, su PC, su heladera y su televisor (Harari, 2019:241).

Cuando planteamos esa diferencia a nivel mundial, podemos ver muy gráficamente en la siguiente figura, por qué esa presión no ha precipitado más rápidamente, la recurrencia de las crisis ambientales y el cambio climático. A costa de grandes consumos y de una gran huella ecológica, los países más desarrollados y algunos del Golfo Pérsico han mejorado su Índice de Desarrollo Humano a costa de países postergados de América Latina, Asia y África.

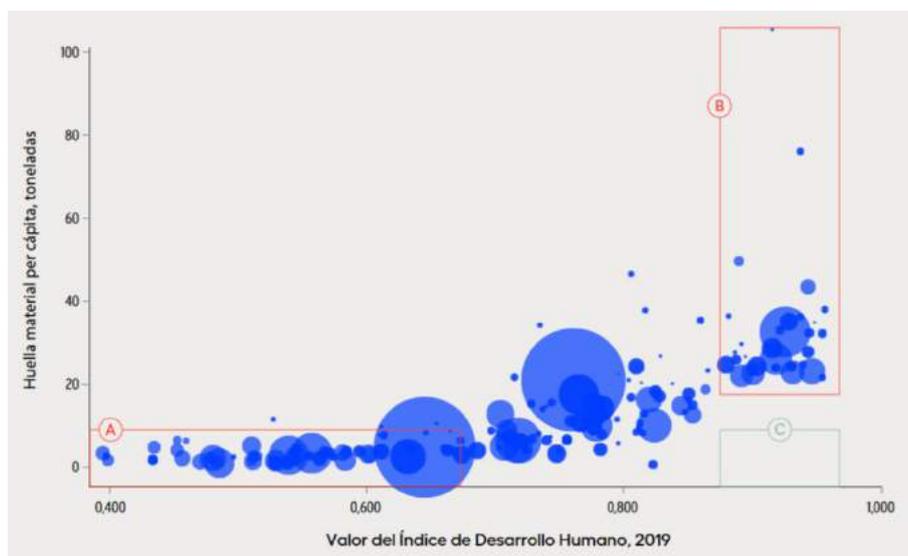


Fig. 21. PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2020<sup>45</sup>.

En la figura, el eje de abscisas indica el Valor del Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el de ordenadas, la Huella material per cápita. Al combinar ambos indicadores -un desarrollo humano deseable con una huella que nuestro

<sup>45</sup> Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020\\_es.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_es.pdf)

planeta pueda soportar- el gráfico nos muestra la realidad planteada arriba. El cuadrante "A" muestra a los países más postergados, pero de baja huella. En el cuadrante "B", aquellos países que han logrado su desarrollo pero a costa de una huella alta, y en algunos casos, altísima. El cuadrante "C" permanece vacío. Y es precisamente el objetivo que debe trazarse la humanidad: mejorar el índice de desarrollo humano (IDH) sin sobrepasar la Huella material, reducir la Huella material, sin perder IDH.

Frente a estas desigualdades y mayores desafíos, que se presentan en el camino al desarrollo sustentable, se han levantado diversas iniciativas a nivel mundial, desde los años '60 en adelante hasta los activistas de la actualidad como la joven sueca Greta Thunberg quien apela a la responsabilidad individual en función del futuro del planeta: "nadie es demasiado pequeño para marcar la diferencia"<sup>46</sup>.

El desarrollo desperejo de las naciones hace que -como describe Peter Victor<sup>47</sup>- los límites biofísicos del planeta impidan que el tipo de crecimiento económico del que disfrutaron los países ricos se extienda a todos los pueblos del mundo a lo largo del tiempo (Abramovay, 2013:57). Desde la Revolución Industrial a nuestros días, gran parte de ese crecimiento se basó en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) para lograr un desarrollo humano en los países centrales a costa de combustibles fósiles, carbón mineral primero y luego el petróleo y sus derivados. En ese contexto, las naciones que no han llegado a los niveles de desarrollo de los países centrales -y que por lo tanto menos han emitido GEI en su historia- difícilmente puedan alcanzar los niveles de desarrollo de aquellos. Esto nos plantea problemas sociales, económicos, ambientales y sobre todo, políticos.

Como hemos visto, el PIB es reemplazado en estos estudios de orden global, por combinaciones de indicadores que miden más adecuadamente la relación entre economía, desarrollo, sociedad y ambiente. Sin embargo, a nivel local y para reconocer la dimensiones de la economía en general y del sector de la construcción en particular, aún se utilizan las mediciones tradicionales, las que pueden ser combinadas con otros indicadores que nos pueden dar pautas del tamaño relativo del sector.

Si comparáramos<sup>48</sup> un país con similar población que Argentina como es España que, con 46.438.422 habitantes, tiene un mercado de la construcción (PIB de la construcción) estimado para 2016 de USD 144.000 millones equivalente a 11,66% de su PIB de USD 1.237.000 millones<sup>49</sup>, observamos que en aquel país europeo se registraban en esos años 53.800 arquitectos, un ratio de 1,2 arq./1.000 hab., algo sobre la media europea que alcanza en Europa 32 a 1,0.

---

<sup>46</sup> Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/greta-thunberg-la-nacion-nadie-es-demasiado-nid2558661/>

<sup>47</sup> Peter Victor. "Managing without growth. Slower by design not disaster", 2008. Citado en "Mas allá de la economía verde" de Ricardo Abramovay.

<sup>48</sup> Los datos seleccionados han sido tomados en torno al año 2016 para homogeneizar la información disponible.

<sup>49</sup> Datos de PIB del Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/>

Para el mismo año podemos estimar el mercado de la construcción Argentino en un 5,00% del PIB, cerca de U\$S 28.000 millones sobre un Producto Interno Bruto de U\$S 555.000 millones, es decir un 20% del tamaño del mercado español con un PIB de menos de la mitad. En ese mismo período, Argentina tenía una población de 43.590.368 habitantes y registraba 92.720 arquitectos<sup>50</sup>, un ratio de 2,1 arq./1.000 hab., un 183% más que la proporción de arquitectos registrados en España y más del doble del promedio europeo.

Los datos analizados plantean una relación que, vista en detalle, puede parecer grave en términos de tamaño de la economía, tamaño del sector de la construcción y la relación de estos con la cantidad de arquitectos. Sin embargo, algunas páginas más arriba, analizábamos la enorme deuda en términos de déficit cuali y cuantitativo de vivienda, que podemos ampliar al equipamiento, la infraestructura y los servicios, todos aspectos en los que los futuros -y actuales- profesionales de la arquitectura pueden generar un gran cambio.

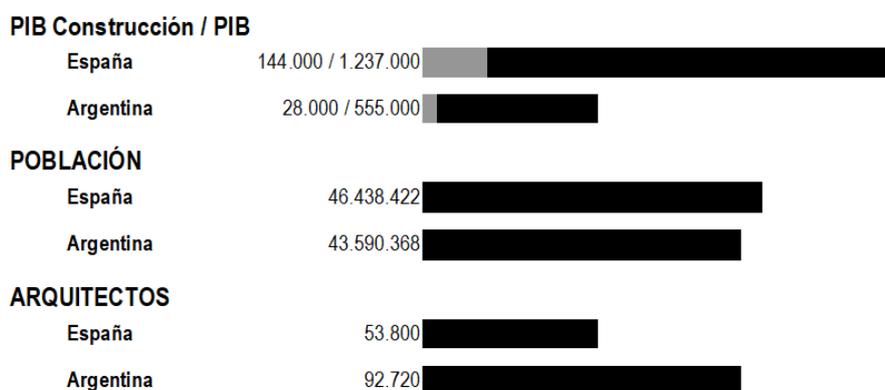


Fig. 22. España y Argentina. Comparación de Tamaño del mercado de la construcción, Población y cantidad de Arquitectos, año 2016. Fuente: elaboración propia sobre la base de diversas fuentes.

Estas visiones estáticas de la economía, pueden ser complementadas en su análisis por una visión dinámica, que permita estimar sus movimientos a los largo del tiempo. Un aspecto central relativo al macroentorno de la actividad de los arquitectos, es la relación fuertemente procíclica que existe entre el sector de la construcción y la economía en general. Esta ciclicidad del sector, “se puede observar al comparar el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) con el crecimiento del PIB de la construcción” donde “existe una idea bastante regular en todas las economías, que cuando el PIB general sube el PIB de la construcción lo hace a una velocidad superior, a contrario sensu, cuando el PIB decrece, el PIB de la construcción cae proporcionalmente más que el Producto Interno Bruto” (Franceschini: 2000, 15). La prociclicidad del sector asimismo no es simétrica: “por cada punto que crece el PBI la construcción lo hace 1,7 por ciento, mientras que en momentos de retracción la sensibilidad es uno a 4,3”<sup>51</sup>.

<sup>50</sup> Datos de 2014. 61.813 matriculados, por un coeficiente conservador de 1,5 veces para considerar los arquitectos no matriculados, que como vimos al inicio de este trabajo, pueden estar entre ese número y 2 veces la cantidad de arquitectos registrados en los Colegios y Consejos Profesionales.

<sup>51</sup> <https://www.lanacion.com.ar/propiedades/por-que-deficit-habitacional-es-cuatro-millones-nid2269438> (Consultado el 20/07/2019)

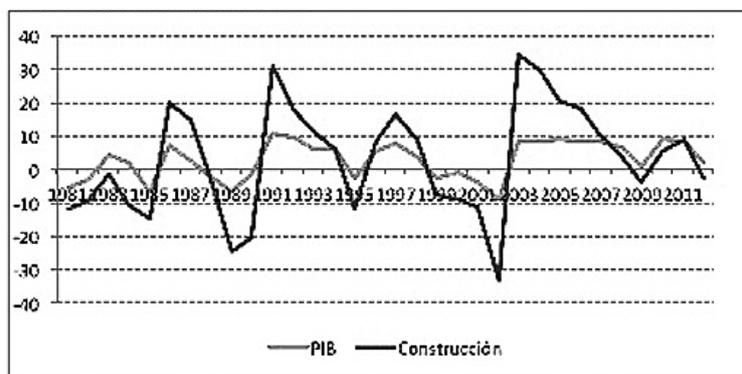


Fig. 23. Crecimiento del PIB vs. crecimiento del sector de la construcción. Precios constantes de 1986 y 1993 Fuente: IERAL - Fundación Mediterránea.

Por otro lado, este comportamiento, que define los vaivenes de la industria, está arraigado en los diversos convenios colectivos de trabajo de la construcción<sup>52</sup> (los que prevén instrumentos para planchar esos ciclos recurrentes como por ejemplo el Fondo de Cese Laboral), pero que en el ámbito de los arquitectos -tanto durante su etapa de formación como en el largo ciclo del ejercicio profesional que puede extenderse por más de 40 años- no es lo suficientemente considerada a la hora de la toma de decisiones en ese proceso de desarrollo de la disciplina.

Es peligroso confiar nuestro futuro a las fuerzas del mercado, porque estas fuerzas hacen lo que es bueno para el mercado y no lo que es bueno para la humanidad o para el mundo. La mano del mercado es ciega además de invisible, y si se la deja a su libre albedrío podría no hacer nada con respecto a la amenaza del calentamiento global.

Yuval Noah Harari, Homo Deus (Harari, 2019:410)

En ese juego de palabras con la mano invisible de Adam Smith, Harari nos plantea que somos parte de un sistema pero aún así como individuos podemos marcar la diferencia, como planteaba Greta Thunberg. Como en toda relación asimétrica de fuerzas, podemos adoptar distintas actitudes para enfrentar el desafío. Carlos Cleri, al hablar de la estrategia personal, reconoce cuatro formas de enfrentar esa realidad. La actitud pasiva del avestruz, escondiendo la cabeza bajo tierra, recibiendo lo que viene, la reactiva del bombero, que atiende los incendios, la conducta preactiva del asegurador, y la que él propone como ideal en su libro: la proactiva precisamente del constructor [que podríamos denominar del arquitecto], que se anticipa a los hechos para erigir un futuro en una actitud rebelde, imaginativa, creativa y generadora de cambios (Cleri, 2007:83).

Esa actitud propuesta puede asimismo complementarse con un fuerte compromiso con la formación, con la educación, con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ricardo Abramovay expresa que la clásica definición de economía que se encuentra en los manuales, esto es la asignación de recursos escasos entre fines alternativos, se encuentra sacudida por la presencia de bienes cuya naturaleza económica básica no es la escasez. (Abramovay, 2013:146). La

<sup>52</sup> UOCRA - Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina CCT 76/75; UECARA - Unión Empleados de la Construcción y Afines de la República Argentina CCT 660/13.

definición según la microeconomía de los bienes culturales -información, conocimiento, ciencia- es que se los considera bienes *no rivales* señala el politólogo y sociólogo brasileño. A diferencia de los bienes rivales como manzanas y naranjas, el consumo de la información, del conocimiento o de la ciencia por parte de alguien, en nada perjudica el consumo simultáneo o posterior de otra persona (Abramovay, 2013:145).

Las materias primas y la energía pueden agotarse: cuanto más las usamos, menos tenemos. El conocimiento, en cambio, es un recurso en aumento: cuanto más lo usamos, más tenemos. De hecho, cuanto más aumentamos nuestras existencias de conocimiento, más materias primas y energía pueden proporcionarnos estas. Si invierto 100 millones de dólares en buscar petróleo en Alaska y lo encuentro, tendré más petróleo, pero mis nietos tendrán menos. En cambio, si invierto 100 millones de dólares en investigar la energía solar y encuentro una manera nueva y más eficiente de utilizarla, tanto yo como mis nietos tendremos más energía.

Yuval Noah Harari, Homo Deus (Harari, 2019:238)

¿Y si en lugar de bienes rivales como los combustibles fósiles, pudiéramos trasladar estos conceptos al sol, al viento, a la fuerza del mar y a la temperatura de la tierra?

### **1.3.15. Los retos de la ciudad inclusiva y la edificación sustentable.**

El recurso más escaso en la ciudad no es la plata sino la coordinación.

Alejandro Aravena, 2019.

En ocasión de la distinción a Alejandro Aravena Mori con el título de Doctor Honoris Causa de la UNLP propuesto por esta Facultad, el arquitecto chileno expuso sobre la relación entre la academia y la práctica profesional en el contexto actual, destacando el rol -entre otros temas- de la coordinación en el marco de las ciudades, como uno de los retos clave hacia una ciudad inclusiva y sustentable.

¿Cuando hablamos de ciudad, de cuál ciudad estamos hablando? ¿Cuál es la ética de la ciudad? Porque más allá de la teoría, nuestros contextos presentan realidades diversas. Y la vieja dicotomía formal - informal debe ser entendida como la totalidad de un mismo sistema, de un mismo organismo vivo, porque todo está vinculado. Como parte de una misma trama social y espacial, pero con características propias y diferentes. Desde ahí, el concepto de sustentabilidad se extiende a todo.

¿Es sustentable producir arquitectura sobre territorios de características ambientales únicas, de reserva de biósfera? Como los humedales u otras áreas que deberían permanecer sin urbanizar ni construir. ¿A edificar en esos sitios se lo puede llamar hacer ciudad? La producción de arquitectura, en nombre de hacer ciudad o de una supuesta atención de necesidades, puede ser ambientalmente irrespetuosa. El concepto ético con que se forma al profesional, más allá de que la legislación vigente lo permita o deje flancos abiertos, debe actuar como el mecanismo de autocontención con que debe contar la propia disciplina.

La pandemia evidenció, sobre todo, la relación de interdependencia entre las dimensiones política, económica, social, cultural y ambiental en la

configuración de los territorios y de las ciudades, y la urgencia de promover políticas públicas inclusivas, para que de allí emane la Ciudad 21, atenta al clima, a los buenos espacios, a la salud pública, a la dignidad de la vivienda y a la reducción de las desigualdades.

Todos los mundos, un solo mundo, Arquitectura - Ciudad 21, Carta de Río de Janeiro, 27º Congreso Mundial de Arquitectos - UIA2021RIO

El área de La Plata y el Gran La Plata, nuestro laboratorio local, presenta todos estos desafíos. La ciudad de La Plata fue proyectada y construida a partir de 1882, según la planificación de finales del siglo XIX. Su trazado en cuadrícula, las diagonales, la plaza central, las avenidas cada seis manzanas, las plazas y parques en sus cruces y el bosque son las características urbanísticas más reconocibles del casco fundacional. Con Berisso y Ensenada conforma el Gran La Plata, el sexto aglomerado urbano más poblado del país con cerca de 800.000 habitantes.

Su cercanía con la Ciudad de Buenos Aires y, especialmente, con el extremo sureste del Área Metropolitana de Buenos Aires, así como la capitalidad provincial, le confieren características especiales. Fue propuesta como Patrimonio Cultural de la Humanidad ante la UNESCO, lo que finalmente no ocurrió debido a que incumplía requisitos, entre ellos los de preservación edilicia y urbanística.

Es importante reflexionar hacia qué modelo urbano y territorial ha ido derivando, no solo en sus áreas de expansión sino también en el propio centro. Los roles asumidos y manifiestos en las estrategias de sus gobiernos municipales, así como los instrumentos, técnicas de sus políticas públicas, en cuanto a los resultados en el territorio, son decisivas.

A partir de 2018 se aprobaron 34 emprendimientos ilegales localizados en área complementaria y rural, algunos en áreas inundables, por lo tanto, seguimos ampliando a “saltos” la urbanización. En 2020 se aprobaron otras “rezonificaciones” disfrazadas de Plan Estratégico “que no cumplen con ningún lineamiento de él” como son: 1. Ciudad compacta y multicéntrica; 2. Acceso universal al hábitat; 3. Ciudad sostenible y resiliente; 4. Desarrollo económico productivo y regional”.

I. López, J. Etulain. Urbanismo fragmentario y práctica de la planificación en La Plata / ¿Modelo excluyente o integrado? Esa es la cuestión. CAPBA D1<sup>53</sup>.

Las desigualdades entre áreas, la falta de equipamiento según zonas, la ausencia de planificación inclusiva, el levantamiento de la protección patrimonial, la desatención a las carencias de servicios, la pérdida de ecosistemas, la disminución de suelo cultivable, etc., han ido creando

---

<sup>53</sup> I. López, J. Etulain, Urbanismo fragmentario y práctica de la planificación en La Plata / ¿Modelo excluyente o integrado? Esa es la cuestión, Ordenanzas de rezonificación / opinión de especialistas. Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires, Distrito 1. Disponible en: [http://www.capbauno.org.ar/ordenanzas-de-rezonificacin--opin-in-de-especialistas?utm\\_source=email\\_marketing&utm\\_admin=92344&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Boletn\\_capbauno\\_de\\_marzo](http://www.capbauno.org.ar/ordenanzas-de-rezonificacin--opin-in-de-especialistas?utm_source=email_marketing&utm_admin=92344&utm_medium=email&utm_campaign=Boletn_capbauno_de_marzo)

condiciones de desequilibrio y emergencia social especialmente en el arco sureste-suroeste y en zonas inundables.

En 2013 la Ciudad sufrió una gran inundación, que dejó un saldo de entre 89 muertos según cifras oficiales, aunque se supone mucho mayor. Actualmente es el primer partido con más barrios populares -antes villas miseria- de la Provincia de Buenos Aires, con cerca de 200 asentamientos.

La recuperación de los organismos públicos, participativos y vinculantes, de urbanismo, vivienda, hábitat, patrimonio, etc., que integren a la universidad, los colegios profesionales, ciertas asociaciones civiles directamente involucradas, así como la participación y consulta ciudadana con capacidad de decisión, pueden ser mecanismos clave para superar esta situación.

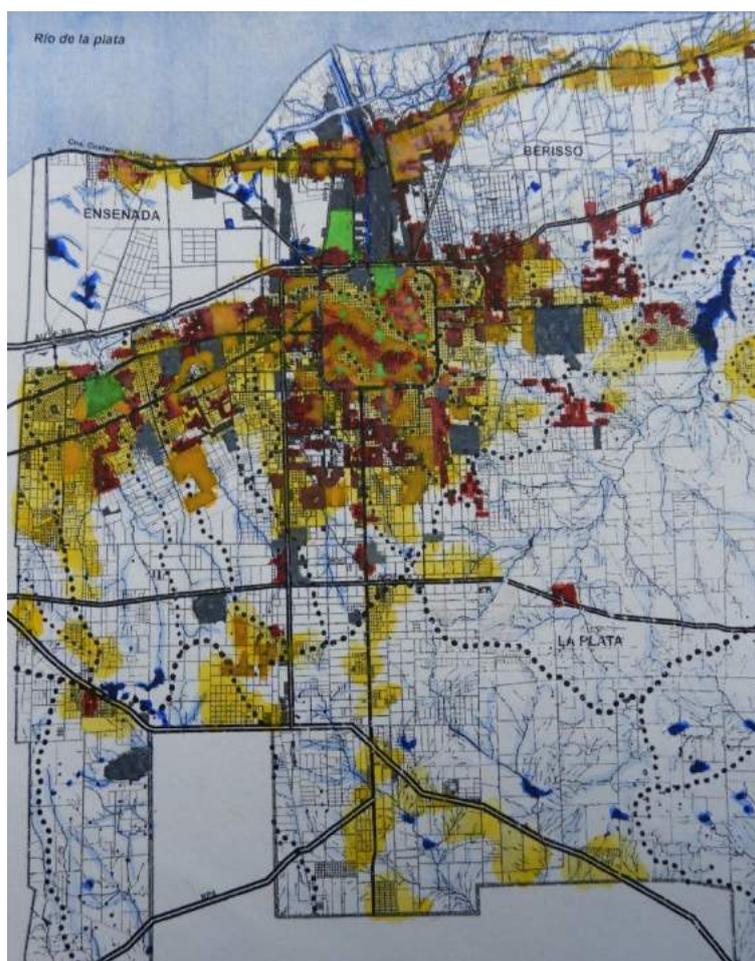


Fig. 24. Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada: análisis de riesgo, estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental Proyecto de Investigación Orientado (PIO) CONICET-UNLP (2014-2016), Universidad Nacional de La Plata 2017. Imagen: Cecilia Giusso<sup>54</sup>.

En esos organismos técnicos, en esas consultas ciudadanas, el aporte crítico de los grupos de investigación y las cátedras de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, puede ser de gran ayuda.

---

<sup>54</sup> Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>

### 1.3.15.1. Qué podemos aportar desde la disciplina, el Área, el Taller.

El conocimiento técnico de la profesión debe interrelacionarse con el saber de los diversos agentes que actúan en el territorio. Con estrategias de reducción de la pobreza, la atención de la salud, el cuidado de los derechos sociales, la inclusión y la diversidad, la sustentabilidad a escala urbana y el fortalecimiento de la gestión democrática, compartida y participativa.

Los presupuestos públicos deben poder atender las necesidades de financiamiento de esas políticas públicas: la colaboración entre arquitectos y organizaciones locales debería ser parte de ese esfuerzo.

Hemos llegado a un momento decisivo para nuestro planeta. Para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París y evitar un cambio climático catastrófico tenemos que actuar más rápido y con más urgencia que nunca. En las ciudades se sabe lo que hay que hacer para limitar el calentamiento global a 1,5° Celsius, y se sabe que lograr este futuro sin riesgos climáticos solo es posible si actuamos ahora y en colaboración con otros niveles de gobierno, empresas, sociedad civil y ciudadanos.

C40 Red Mundial de Ciudades Comprometidas con la lucha contra el Cambio Climático<sup>55</sup>

La actualidad presenta retos sin precedentes para las ciudades, países y sus comunidades. Una pandemia mundial, la recesión más profunda desde la crisis del '29, la injusticia racial, la marginalidad para la población vulnerable, todas estas crisis cruzaron las fronteras, llegaron a nuestros hogares y trastornaron nuestras vidas. Y se agravan por los efectos de la emergencia climática.

Aún en condiciones de aislamiento, los efectos del cambio climático nunca estuvieron lejos de nuestras puertas. Los devastadores incendios forestales, las graves sequías, la bajante de los ríos, la intensificación de grandes tormentas, son la cara visible de una amenaza cada vez mayor para nuestra salud, bienestar y seguridad.

Al mismo tiempo, la pandemia reveló desigualdades sistémicas, puso de manifiesto la fragilidad de nuestros sistemas económicos, políticos y sociales, Y la necesidad urgente de proteger y restaurar el mundo natural que nos rodea, con modelos de producción de ciudad acordes con este reto.

Se debe apostar por modelos de barrio y ciudad autosuficientes, resilientes y basados en la economía circular. Con las personas y el ambiente en el centro. Una nueva caracterización de los metabolismos urbanos. La ciudad que construimos debe diseñarse desde el presente, cumpliendo con los retos que se prevén a medio y largo plazo. Es decir, conseguir ahora la excelencia ambiental según los objetivos que demanda nuestra sociedad en el futuro, con capacidad de adaptarse a los nuevos retos. Resiliencia.

Las sociedades ya han dibujado el escenario ambiental al que quiere llegar para solucionar grandes problemas como el cambio climático, la escasez de agua, la contaminación, la pérdida de biodiversidad, la falta de inclusión, el déficit de vivienda, la salubridad, la seguridad, tanto a nivel global (ODS -

---

<sup>55</sup> Disponible en: <https://www.c40.org/>

Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU) como locales, definidos o por definir.

Para poder evaluar la circularidad se pueden comparar escenarios metabólicos convencionales (o abiertos) y más sustentables (o cerrados). El análisis de los flujos de agua, energía y materiales/residuos cuantifica la eficiencia en el uso de recursos naturales y su grado de reutilización en el contexto económico y social.

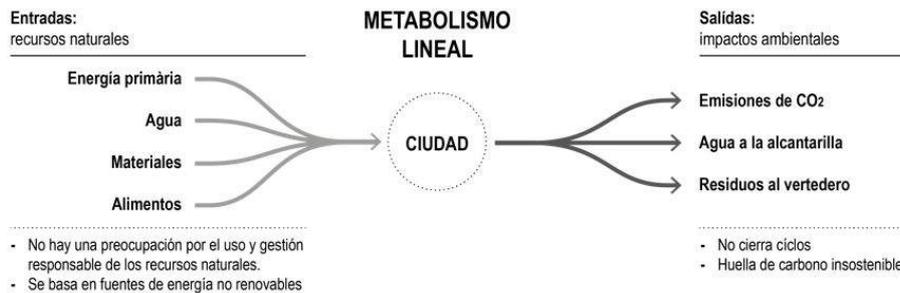


Fig. 25. Metabolismo lineal.

Esta visión holística y paramétrica permite establecer interrelaciones y redefinir límites o escalas de impacto. Para que un barrio o área de la ciudad sea positiva energéticamente, hay que analizar el balance entre autoproducción y consumo de energía del parque de edificios en su conjunto, y no de cada edificio de manera individual. Esta metodología se aplica a todos los recursos y residuos urbanos.

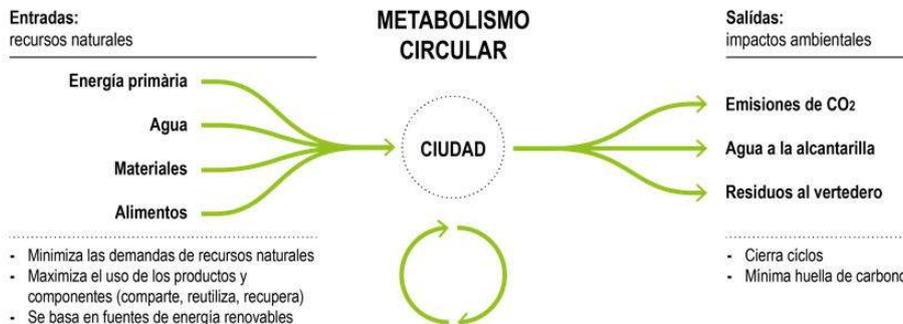


Fig. 26. Metabolismo circular.

El modelo urbano de ciclos abiertos abusa de los recursos naturales (suelo, energía, agua, materiales). En consecuencia, no cierra ciclos y genera residuos (emisiones de CO<sub>2</sub>, agua contaminada, residuos sólidos). Su huella de carbono tiende a infinito. El modelo urbano de ciclos cerrados reduce las demandas de recursos naturales, maximiza su uso y gestión, y autoproduce gran parte de la energía. Minimiza la generación de residuos y alcanza una huella hídrica casi nula. Su huella de carbono tiende a cero.

Societat Orgànica, Modelos Urbanos Alternativos, 2021, Barcelona

Permanecer en modelos de metabolismos lineales, da como resultado el aumento insustentable en el consumo de recursos. Por primera vez en la historia, la masa de los sistemas viales, edificios y productos diversos elaborados por la sociedad industrial (sin incluir material en desuso o convertido en basura) supera a la biomasa de todos los seres vivos. La masa de animales y plantas se ha estado reduciendo de forma acelerada,

especialmente a partir de la década de los '70 del Siglo XX, a la vez que las cantidades de hormigón, ladrillo, aglomerados o plásticos producidos ha ido creciendo cada vez a mayor velocidad. Los 7.700 millones de seres humanos apenas suponen el 0,01% (0,011 Tera toneladas) de toda la biomasa, pero sus obras alcanzan un peso 140 veces mayor. La masa de todos los edificios e infraestructuras supera el peso de todos los árboles y matorrales, los sedimentos de la minería han superado a los de los ríos (Elhacham et al.:2020).



Fig. 27. Fuente: E. Elhacham, E. Ben-Uri, J. Grozovski, Y. Bar-On y R. Milo. Global human-made mass exceeds all living biomass. Nature Research, 2020<sup>56</sup>.

Actualmente, en promedio, por cada persona se crea una cantidad de masa igual a su peso corporal cada semana. ¿Cuánto es necesario, cuánto es suficiente?

El consumo de recursos de los edificios puede cuantificarse. Según cálculos propios, una vivienda de unos 100 m<sup>2</sup>, habitada por cuatro personas, puede situarse sobre los 90 a 110 kWh/m<sup>2</sup> y año (en su mayoría energía no renovable) y para construirla habrán sido necesarios unos 1.200 kg/m<sup>2</sup> de materiales (sin contar los residuos de extracción y fabricación). El consumo doméstico de agua en la Ciudad de Buenos Aires, según datos del programa PROGEREN UBA, se sitúa en 630 l/persona y día. Estos valores, aplicadas unas estrategias de sustentabilidad en el diseño, construcción y uso de la vivienda, pueden reducirse entre 3 y 6 veces.

### 1.3.16. Los modos de producción frente a los retos sociales.

Gestionar esta doble carrera se hace más difícil con cada año que pasa, porque cada paso que acerca a los habitantes de los suburbios de Nueva

<sup>56</sup> Fuente: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5> | Gráfico: El País. Disponible en: <https://elpais.com/ciencia/2020-12-09/2020-el-ano-en-el-que-los-edificios-superaron-a-los-arboles.html>

Delhi al Sueño Americano también hace que el planeta se aproxime más al borde del precipicio.

Yuval Noah Harari, Homo Deus (Harari, 2019:241)

¿Cuáles pueden ser los modos alternativos de producción frente a los retos sociales? Algunas respuestas apuntan hacia la cocreación, la industrialización y la gestión innovadora, integrando a todos los grupos de interés en su ideación, diseño, construcción, uso y reutilización al final de su vida útil.

La demanda de vivienda en Latinoamérica necesita nuevas ideas para poder dar respuestas adecuadas. El gran déficit de soluciones habitacionales en la mayoría de las ciudades medias y grandes de la región, así como la urgencia en atenderlo, hacen pensar que se necesitan tecnologías de gestión y producción diferentes a las habituales. Los desarrollos de construcción convencionales, basados en plazos largos, técnicas constructivas lentas, alto costo e impactos ambientales elevados, no han dado una respuesta adecuada. Ni suficientemente rápida.

La respuesta debe abordar el reto de la sustentabilidad ambiental (eficiencia, economía circular, disminución de la huella de carbono, uso de energías renovables), económica (generación de empleo verde, economía social y solidaria, competitividad de la industria) y social (apoyo a organizaciones no gubernamentales y cooperativas, creación y mejora de vivienda, igualdad de género, grupos sociales en exclusión o en riesgo de estarlo).

Cierta industrialización de la arquitectura, basada en procesos tipo DIWO<sup>57</sup> (hágalo con otros o diseño con otros por sus siglas en inglés), se apoya en la investigación multidisciplinaria que incluye a la administración pública, las universidades, las empresas especializadas y los futuros trabajadores que, frecuentemente, habitarán las viviendas.

El proyecto municipal Vivienda Joven del Ayuntamiento de Caldes de Montbui, Barcelona, se apoyó en un proceso participativo entre técnicos municipales, proyectistas, vecinos y jóvenes que serán sus futuros usuarios. El edificio está diseñado para un consumo de energía casi nulo y bajo los principios de la economía circular. Su sistema constructivo reversible, de industrialización abierta y realizado en taller, se basa en módulos 3D de acero, combinados con tableros de madera.

Blog de vivienda Joven del Ayuntamiento de Caldes de Montbui.<sup>58</sup>

Los sistemas industrializados de montaje en seco, diseñados desde la circularidad en la gestión de los materiales y la eficiencia energética en el uso del edificio, ofrecen altas prestaciones de calidad sin aumentos de costo, pero con reducción de plazos. Haciendo que los edificios sean reversibles (desmontables y reutilizables sus componentes o al menos reciclables sus

---

<sup>57</sup> DIWO: Do It With Others.

<sup>58</sup> Fuente: <https://habitatgejovecaldes.cat/es/> (Consultado el 10/9/2021).

materiales), así como replicables en otras localizaciones y escalables en otras magnitudes.

La coproducción y la cocreación, centradas en un alto desarrollo tecnológico en la fase de diseño, hacen posible un montaje más sencillo. Eso ayuda a descentralizar la producción y a ocupar personas en situación de desempleo. La asociación colaborativa, frecuentemente cofinanciada por la administración pública y/o la economía social y solidaria, permite difundir los resultados en código abierto. Eso facilita su utilización por otras personas, a bajo costo.

### 1.3.17. Obras públicas, obras privadas.

Hasta no hace muchos años, como resultado de una continuidad ininterrumpida desde el Renacimiento hasta ahora, el profesional que trabajaba en el Estado era un profesional incapaz de afrontar la real actividad del profesional, es decir, encontrar un cliente, y hacerle el proyecto y dirección. Efectivamente esto fue cierto, pero hoy existe capacidad de integración entre el sistema estatal y el sistema profesional con vistas al perfeccionamiento del uso y el disfrute del espacio construido. Estamos asistiendo al inicio de una especie de revolución conceptual, donde los profesionales empiezan a descubrir amplias franjas de actividad donde pueden trabajar en y con el Estado manteniendo la independencia y el rasgo particular de la disciplina en su mejor nivel.

Marcos Winograd. Intercambios. (Winograd, 1988:137).

Winograd en su libro, destaca el papel que el Estado -según su visión de época- comenzaba a cumplir en relación con la disciplina, cuando se escribieron estos textos y todavía no asomaban los albores del retorno de la democracia en 1983. Sobre ese mismo punto, quien fuera profesor de nuestra Facultad y formador de varias generaciones de docentes y profesionales, ampliaba su visión de la relación de la profesión con el estado y de estos actores con la sociedad. En esa triple acción “Estado-profesional-sociedad: el Estado define las normas, el profesional en función de esas normas ejecuta, la sociedad en función de esas normas usa y transforma” (Winograd, 1988:137). Y una de las normas que son referencia ineludible en Producción de Obras son las Leyes de Obra Pública y el Derecho Administrativo.

La relación entre el Derecho Administrativo y la arquitectura (o ingeniería, o construcción) en sus distintas fases o etapas es permanente. Vázquez Cabanillas, citando a Bibiloni - Carol, no dice que “bien nos coloquemos en la obra pública o en la obra privada, el Estado tiene intervención en su ejecución” (Vázquez Cabanillas, 1989:132). En la primera, la obra pública, contratando los trabajos desde la Administración. En la obra privada, en su ejercicio del control sobre la construcción, exigiendo el cumplimiento de normas y regulaciones vigentes en la materia.

Hasta la promulgación por el Congreso de la Nación de la Ley 775 del 17 de julio de 1876, cada obra pública requería una reglamentación redactada a su medida. Este único antecedente de la Ley Nacional de Obras Públicas 13.064 de 1947 –vigente en la actualidad con sus modificatorias- comenzó a regular el desarrollo de las actividades de proyecto y construcción de obras en el ámbito de lo público, 68 años antes de la primera norma legal que reglamenta el

ejercicio de la arquitectura, junto con la agrimensura y la ingeniería y casi 80 años antes del primer arancel profesional de esas profesiones.

El ordenamiento que proveen a la disciplina las leyes de obras públicas, y el futuro profesional que espera a los estudiantes de la carrera, con actividad en el marco de lo público o trabajando para lo público, entendemos desde esta Propuesta Pedagógica, que debe servir, además de su función primordial en esa órbita, de guía normativa y referencia obligatoria para el ámbito de la obra privada. Si bien en este último ámbito aplica el Derecho Civil y Comercial, condensado en el CCyCN, la prevalencia temporal de las leyes de obra pública en la organización de la actividad de la construcción resultan clave en su utilización, sin entender por eso que se podría caer en la burocratización de la actividad sino todo lo contrario, como una manera de proveer un método a la hora de desarrollar no sólo las obras públicas sino también las obras en el ámbito de lo privado.

### 1.3.18. El método y la metodología en la producción de obras.

Y aún observé, en lo referente a las experiencias, que son tanto más necesarias cuanto más se ha adelantado en el conocimiento, pues al principio es preferible usar de las que se presentan por sí mismas a nuestros sentidos y que no podemos ignorar por poca reflexión que hagamos, que buscar otras más raras y estudiadas; y la razón de esto es que esas más raras nos engañan muchas veces, si no sabemos ya las causas de las otras más comunes y que las circunstancias de que dependen son casi siempre tan particulares y tan pequeñas, que es muy difícil notarlas.

René Descartes. El discurso del método (Descartes, 2004:89).

El método es el procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla, en la acepción filosófica del término según la RAE. El método es también -según el mismo diccionario- un modo de obrar o proceder, un hábito o costumbre que cada uno tiene y observa. Si vamos hacia el pasado, hacia la etimología de la palabra, proviene del griego *méthodos*, modo de investigar, búsqueda de conocimientos, compuesto por dos palabras: *met-*detrás, después; y *hodós*, viaje (Gómez de Silva, 1998:454) o camino. Ese camino estará en el estudiante compuesto de experiencias previas, experiencias adquiridas en el recorrido de su carrera y de un método que se va adquiriendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina.

Uno de los aspectos centrales que distingue al ejercicio de la arquitectura con respecto a otras profesiones, es la de trabajar por proyectos. Y esa forma de desarrollar la carrera, desde la asignatura Arquitectura y desde otras materias de la carrera, hace que el estudiante vaya incorporando esa cultura académica a medida que avanza en su camino al egreso, a su condición de profesional de la arquitectura.

¿Y qué es un proyecto visto desde Producción de Obras? En este caso nos referimos en forma genérica a proyecto, considerando el ciclo de vida completo de una obra, desde las ideas preliminares, el proyecto, y la dirección de la obra hasta la entrega definitiva de la misma (o cualquier instancia intermedia), teniendo en cuenta que las metodologías sobre dirección de proyectos más difundidas como la del PMI / PMBOK (Project Management Institute) o la

Norma ISO 21.500 así lo consideran, a diferencia de la denominación establecida en los aranceles profesionales, que entienden al proyecto como la etapa de diseño de las obras.

Un proyecto, según el PMI, es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Es temporal ya que cada proyecto tiene un comienzo y un final definidos y el resultado es único ya que el sector de la construcción es una industria de prototipos, por lo que cada obra es distinta al cambiar su tecnología, su mano de obra, su ubicación o su comitente entre muchos otros. Además la elaboración de los proyectos (y obras) es gradual porque los proyectos se desarrollan en distintos pasos y se aumenta su nivel de complejidad, de detalle y de definición mediante incrementos (PMBOK).

Proyecto puede ser definido también como lo establece la Norma ISO 9000 de fundamentos y vocabulario de sistemas de gestión de la calidad, como un proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos. Estos tres aspectos, variables o requisitos concurrentes de los proyectos -alcance, plazo y costo- son en general denominados la “triple restricción” de los proyectos y son la base de las metodologías de dirección de proyectos en general y de producción de obras de arquitectura en particular.

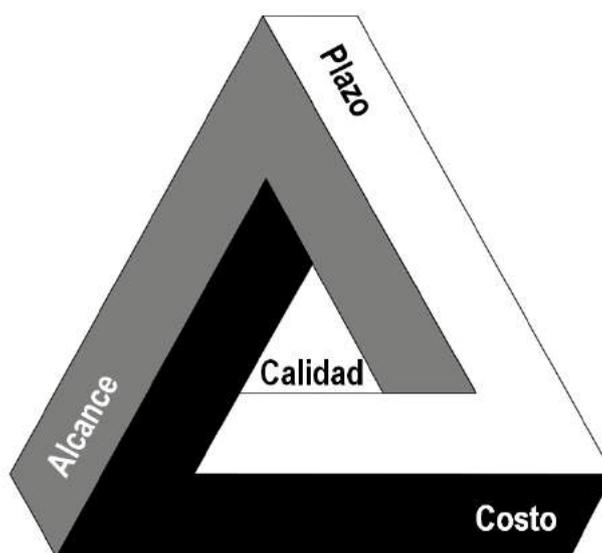


Fig. 28. La triple restricción. Fuente: elaboración propia a partir de: RIBA. *Project leadership. RIBA Plan of Work, 2013 Guide.* Pág. 41.

Es precisamente el equilibrio de esas tres variables el gran desafío que se plantea a la hora de dirigir, gestionar y producir los proyectos y las obras, ahora sí en la denominación tradicional de los aranceles profesionales. Que los proyectos y las obras sean entregados a tiempo, dentro del presupuesto y con el alcance requerido, garantizan la calidad de los mismos, ya que una variación en cualquiera de los tres requisitos, puede afectar a algunos de los otros dos, alterando el equilibrio buscado. Como vimos al inicio del Capítulo, el sistema funciona como un todo, donde los subsistemas y elementos se interrelacionan

entre sí, son interdependientes, en este caso definiendo la dirección del proyecto y las obras como el sistema.

El alcance de los proyectos está definido por dos requisitos básicos. Los requisitos explícitos, que forman básicamente el programa de necesidades del comitente, y los implícitos, que son aquellos propios de la disciplina, desde las normativas y leyes del ejercicio profesional, a las resoluciones técnicas específicas. Aquí alteraremos el orden para hablar del costo antes que del plazo: “controlar el costo te obliga a decidir qué es lo más importante” declara Anne Lacaton, de Lacaton & Vassal<sup>59</sup>. Y el costo tiene en la arquitectura de nuestro país, un peso relativo sensiblemente mayor al que se le atribuye al plazo, aunque en general se lo denomina la quinta dimensión ó 5D.

El plazo, la dimensión temporal de los proyectos, que se denomina en general la cuarta dimensión de los proyectos ó 4D -después de las tres dimensiones físicas x; y; z- es una variable central pero que en la legislación sobre la materia no es considerada. Si analizamos la descripción de los alcances de un proyecto en los aranceles nacionales o provinciales, cuando se define qué se entiende por proyecto, los contenidos abarcan a los planos, planillas, memorias, pliegos, presupuestos y demás documentación y no describen en ningún punto la dimensión temporal del proyecto, ni de la obra a construir. El plazo y la planificación y programación de los proyectos, no aparece como requisito, cuando como hemos visto es una de las variables clave a la hora de gestionar la producción de obras.

Cualquier objetivo sin un plan es sólo un deseo.

Antoine de Saint-Exupéry

El método es ante todo un orden manifestado en un conjunto de reglas. Sin embargo, aplicar un método no implica restringir libertades sino que el dominio de herramientas, técnicas y metodologías en la Producción de Obras permiten ampliar la libertad en otras áreas donde la creatividad, la reflexión y el diseño son necesarios. Porque un método adecuado no es sólo un camino, sino un camino que puede abrir otros (Ferrater y Mora, 1951: 197).

Aplicar métodos en Producción de Obras, plantea también posicionarnos entre los actores básicos que conforman el hecho construido (el arquitecto, el Comitente, el Constructor) y desde su mirada utilizar métodos concurrentes cuyo objetivo común sea el coincidir y alinearse hacia la concreción de los proyectos y la materialización de las obras.

### **1.3.19. Los actores en la producción de obras**

El arquitecto obtiene su título sin haber visto jamás un cliente vivo durante toda su formación universitaria, ni siquiera en una teatralización. El papel de cliente lo desempeña el ayudante quien habla su mismo idioma.

Rodolfo Livingston. Cirugía de casas, 1986.

---

<sup>59</sup> Fuente: [https://elpais.com/cultura/2014/08/06/babelia/1407318173\\_751921.html](https://elpais.com/cultura/2014/08/06/babelia/1407318173_751921.html)

El desafío que plantea Livingston, nos introduce en la tríada Arquitecto, Comitente y Constructor, que es como se representan en forma conceptual y básica los actores de la Producción de Obras y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para referirnos a estos actores, debemos definir preliminarmente la arquitectura y sus alcances desde este punto de vista.

En el prefacio del libro en el que Spiro Kostof compila antecedentes de la evolución de nuestra profesión, desde el antiguo Egipto hasta los años ´70 del Siglo XX, define claramente la tarea de los arquitectos como la de “personas que conciben edificios”, es decir, los diseñan, los prefiguran, los proyectan. El arquitecto no forma parte del acto físico de la construcción. La profesión del arquitecto es mediar entre el comitente y la fuerza de trabajo encarnada por el constructor (Kostof, 1984:9). Es una tarea de “hacer hacer”: hacemos que terceros construyan los diseños que desarrollamos, y los dirigimos y supervisamos -defendiendo los intereses de los comitentes públicos y privados- mientras esos terceros constructores llevan adelante su tarea.

Esto nos plantea un triángulo, la relación entre tres vértices centrales como el Comitente, el Arquitecto y el Constructor, sobre la que abordaremos los roles, relaciones y responsabilidades de cada uno de ellos, así como las diversas combinaciones y alternativas que se presentan a la hora de la producción de las obras, desde el ámbito público y privado.

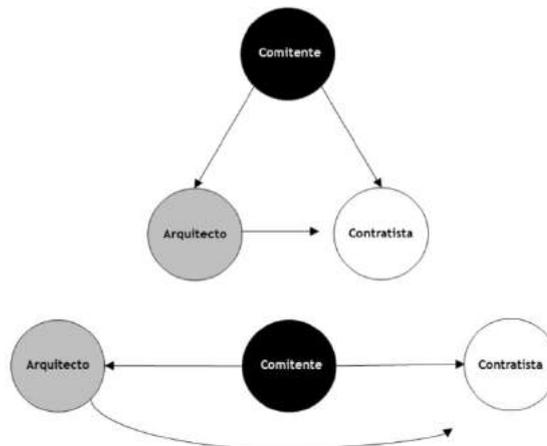


Fig. 29. Los actores de la producción de obras: el rol central del Comitente. Fuente: elaboración propia.

En este triángulo, que es como tradicionalmente se representa esta relación de los tres actores básicos en la producción de obras, debemos destacar un primer actor que tiene un rol central: el Comitente. Y esa forma tradicional de representarlo no destaca su papel principal en la existencia misma del proyecto -la obra inmaterial- y las obras materiales propiamente dichas. Si simplemente desplegamos esa figura triangular y representamos esas relaciones como una cadena (como se ve en el esquema inferior de la Figura), vemos como se desataca el cliente como el eslabón necesario para la consolidación del proyecto y las obras, sean estas en el ámbito público como en la actividad privada.

Como expresa Álvarez Rea, la palabra cliente deriva del latín *cliens*, y se define como la persona que utiliza con asiduidad los servicios de un profesional o

empresa (Álvarez Rea, 2013: 32-33). Pero éste y otros autores describen diversos términos que aplican a aquellas personas que participan de la producción de la obra desde el punto de vista de quien la encarga, quien la usa o quien la disfruta: el propietario, el dueño de la obra, el promotor, el usuario, el beneficiario, el destinatario, el usufructuario, el parroquiano, el consumidor.

En el marco de la arquitectura, hay un acuerdo general en definir como Comitente, aquel que encarga a un arquitecto (veremos las diversas formas que éste puede adoptar) un proyecto, una dirección de obra u otra tarea de las previstas en los alcances del título profesional. Y ese Comitente, visto en detalle, podrá adoptar cualquiera de las formas antes enunciadas.

El tercer actor necesario en esta tríada es el Constructor, que puede adoptar también diversas formas. Como expresa Podetti, se descartan otras denominaciones, no por incorrectas sino por demasiado particulares, como empresario, empresa constructora, contratista o artífice, y además por ser aplicables a “muchos otros actores de la vida social, económica y jurídica”, lo que puede llevar a confusiones (Podetti, 2004:77).

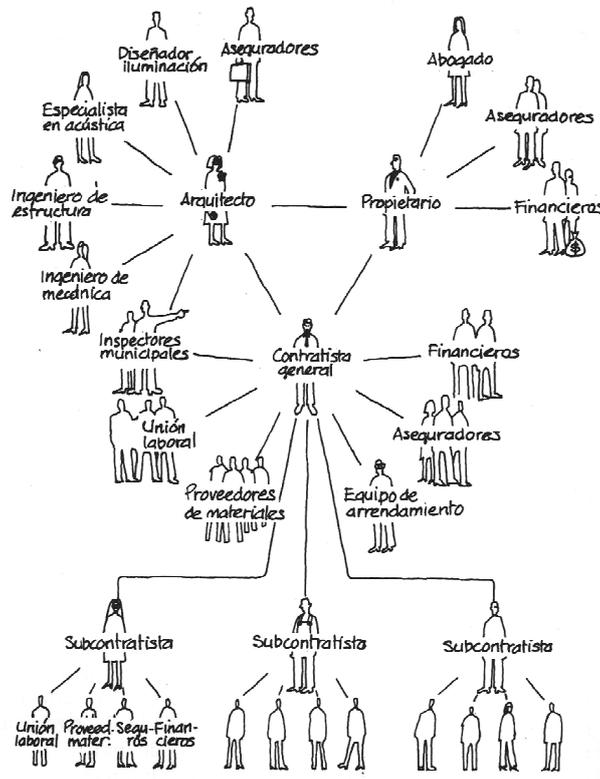


Fig. 30. Los actores en la producción de obras. Fuente: Allen, Edward. Cómo funciona un edificio, 2008:214.

Las excepciones a la regla general de los tres actores planteadas en los párrafos anteriores son muy extensas, desde diversas formas de llevar adelante la construcción, como por ejemplo en muchos sectores de la sociedad a través de la autoconstrucción (sin la participación de un profesional arquitecto ni un constructor en aquellos casos en los que más se necesitaría); a la participación de otras profesiones como la ingeniería en algunas ocasiones o algo más difundida la de los técnicos secundarios denominados Maestros Mayores de Obra; así como la participación de diversos organismos del Estado

encargados de proyectos<sup>60</sup> de obras públicas, donde el arquitecto y el comitente forman en general, parte del mismo organismo.

La simplificación planteada del triángulo Arquitecto, Comitente, Constructor, se complejiza rápidamente si nos acercamos al objeto de estudio. Casi como una estructura fractal, cada vértice se abre en diversos actores secundarios, como asesores, proveedores o subcontratistas y así como cada proyecto es único por definición, las estructuras y organizaciones encargadas de su producción revisten ese mismo carácter y deben ser analizadas y diseñadas para cada encomienda en particular, más allá que la tipificación que con fines didácticos se aplica en el procesos de enseñanza-aprendizaje.



Fig. 31. Partes interesadas de un proyecto, según la Norma IRAM-ISO 21500:2012, Directrices para la gestión y dirección de proyectos.

Un último aspecto relacionado con los actores, implica salir del marco y reconocer el entorno de la producción de obras así como la responsabilidad que recae en los profesionales cuando actúan en una obra que como mínimo tiene linderos y medianeras, limita con una línea municipal, deber responder a una serie de regulaciones, puede afectar a vecinos y, dependiendo de la escala de las obras, a la sociedad donde se implanta. Estos actores se denominan “grupos de interés”<sup>61</sup> y son todos aquellos ante quienes una organización debe responder. Estos grupos son sus empleados, los consumidores, proveedores, competidores, gobierno y todos aquellos con los cuales, de alguna manera, la empresa [o un profesional u organización gubernamental] se relaciona (Gilli et al., 2013:30).

<sup>60</sup> En la bibliografía en inglés sobre dirección de Proyectos (Project Management), la palabra “*project*” (proyecto) se refiere al ciclo de vida completo de una obra, desde las ideas preliminares, el proyecto, y la dirección de la obra hasta la entrega definitiva de la misma. En la misma bibliografía, “*design*” (diseño) se refiere a lo que en nuestro país definimos como proyecto. En la presente propuesta se utilizará la primera denominación, la establecida en nuestros aranceles profesionales, entendiéndolo al proyecto como la etapa de diseño de las obras.

<sup>61</sup> Los grupos de interés o partes interesadas son denominados *stakeholders* en la bibliografía en inglés, en contraposición a los *shareholders* o accionistas/socios/integrantes de una empresa u organización.

Todos los que pueden afectar o verse afectados por un proyecto - obra, deben ser considerados a la hora de analizar los actores que participan de la producción de obras, con una mirada que exceda la visión parcial del triángulo básico con que se esquematizan estas relaciones y abrir la perspectiva para incluir otras visiones y, en definitiva, ponerse en el lugar del otro.

### 1.3.20. Una mirada prospectiva.

La mejor forma de predecir el futuro es diseñarlo

Richard Buckminster Fuller (1895 - 1983)

Lo que nos proponemos desde esta Propuesta Pedagógica, es mantener una mirada prospectiva del futuro de la profesión, de la disciplina, en el marco nacional y latinoamericano, desde el punto de vista de una Asignatura que reúne simultáneamente contenidos que responden a 14 de las 20 actividades reservadas al título profesional en su currículo<sup>62</sup> y que acompaña a los estudiantes hasta el último año de la carrera.

Prospectiva proviene etimológicamente del latín *prospectus* que significa panorama, panorama lejano y tiene una raíz común con perspectiva y con espejo: nos propone mirar hacia adelante pero no perder de vista nuestra propia realidad y lo que tenemos detrás. El término prospectiva fue creado por el filósofo francés Gaston Berger hacia los años '50 del Siglo XX, "para designar una nueva disciplina científica que se traza como objetivo descubrir las problemáticas futuras del hombre y las sociedades a partir del estudio de las líneas tendenciales actuales de evolución, con vistas a elaborar planes racionales y eficaces de organización y promoción humana, cultural y social, a largo plazo" (Salvat, 2009:12739).

En la condición poliédrica de la arquitectura que describimos al principio de este Capítulo, pretendemos mantener una mirada atenta, analítica, actualizada, que reconozca las diversas facetas de la profesión, las tendencias regionales y los desarrollos globales en la materia, sin perder nunca de vista nuestra propia realidad y nuestra propia identidad, desde el punto de vista de la Producción de Obras. Reconocer los desarrollos, avances y desafíos que se plantean en otras geografías y otras sociedades, puede servir de referencia en nuestra propia realidad, considerando las diferencias y rescatando las coincidencias.

Una visión que nos permita transmitir a los estudiantes, herramientas para que puedan diseñar su propio futuro.

---

<sup>62</sup> Este tema se amplía más adelante en el Capítulo sobre los contenidos curriculares del Área.

#### 1.4. El Plan de Estudios VI/2008.

El Plan de Estudios es la pista de la carrera -el currículum- en nuestro caso, de la carrera de Arquitectura. Es el camino a recorrer por los estudiantes en su tránsito por la Facultad. En el caso de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP, el Plan vigente es el denominado Plan VI/2008, cuya implementación ha sido iniciada en 2011, con una primera cohorte en 2016/2017.

Hasta la entrada en vigencia del Plan de Estudios VI a partir de 2011, la FAU - UNLP se regía por el denominado Plan V/1981. El Plan anterior, en 6 años de cursada, sobre 29 materias y 4.050 horas reloj, presentaba las asignaturas Producción de Obras I, II y III, como asignaturas del 4°, 5° y 6° año de la carrera respectivamente y dentro del Área Construcciones. Dichas asignaturas reemplazaron en aquel Plan V a “Economía y organización de la edificación A”, “Economía y organización de la edificación B” y “Legislación”, con un mayor enfoque sistémico de la producción de obras de arquitectura desde el punto de vista del profesional arquitecto.

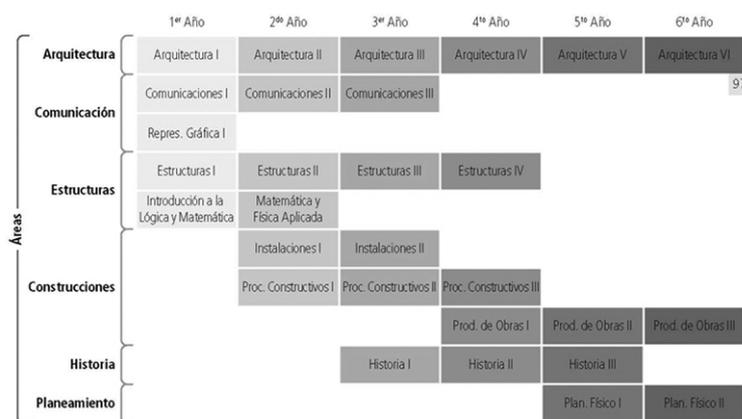


Fig. 32. FAU – UNLP, Plan de Estudios V/1981. Fuente: FAU - UNLP.

A partir del año 2011, se ha implementado un nuevo Plan de Estudios en la FAU denominado VI/2008<sup>63</sup>, que coexiste con el anterior Plan V/1981, en un régimen de transición y caducidad, válido hasta marzo del año 2023<sup>64</sup>. A la fecha no hay más cursadas bajo el Plan V desde el año 2019 y sólo restan mesas de finales de estudiantes que aún tienen la posibilidad de rendir asignaturas bajo el Plan anterior y no han sido incorporados al nuevo Plan.

En lo respectivo al Plan VI/2008, la carrera de Arquitectura sigue establecida en 6 años y tiene una carga horaria total según el nuevo Plan, de 4.150 horas reloj, 100 horas más que el Plan anterior, dividido en 3 ciclos (Básico, Medio y Superior), cuyas características se amplían más adelante en la Propuesta. Desde la entrada en vigencia del Plan VI y a la fecha de la presentación de la presente Propuesta Pedagógica, ya han egresado 571 estudiantes con el

<sup>63</sup> [http://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2018/12/planVI\\_res282.pdf](http://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2018/12/planVI_res282.pdf) (Consultado el 16/01/2019).

<sup>64</sup> <http://www.fau.unlp.edu.ar/contenidos/estudiantes/informacion-academica-y-de-posgrado/regimen-de-transicion/> (Consultado el 16/01/2019).

nuevo Plan al mes de agosto de 2021, desde la primera promoción que finalizara sus cursadas a fines del Ciclo Lectivo 2016 / 2017.

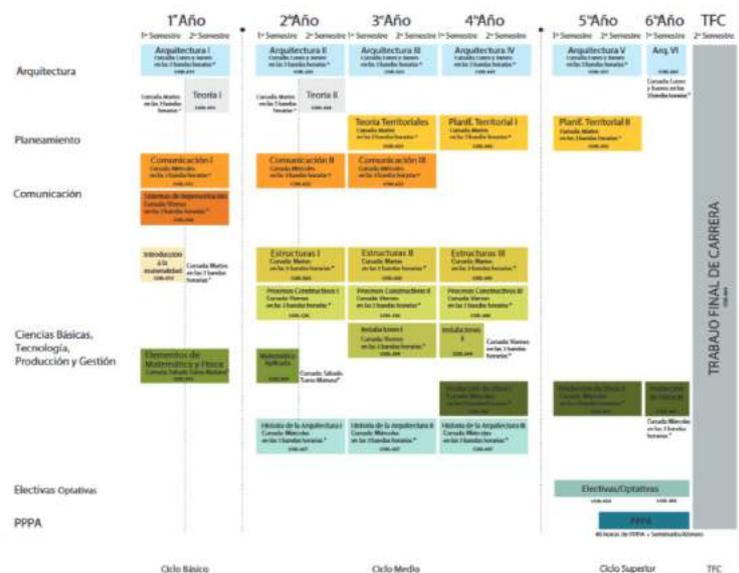


Fig. 33. FAU – UNLP, Plan de Estudios VI/2008. Fuente: FAU - UNLP.

Entre los contenidos del Plan VI se incluyen 50 horas de Prácticas Pre-Profesionales Asistidas - PPPA, 96 horas en Asignaturas Electivas Orientadas – AEO (dentro de la misma Facultad) y/u Optativas Interdisciplinarias AOI (en otras unidades académicas de la UNLP). El Plan prevé una instancia integradora final de 100 horas denominada Trabajo Final de Carrera - TFC. Dicho trabajo se denomina actualmente Proyecto Final de Carrera – PFC y se cursa en el último semestre de la carrera, como continuación de Arquitectura VI que se cursa en la primer parte del año. La Asignatura Producción de Obras forma parte de las denominadas Unidades de Asesoramiento del PFC - UAPFC<sup>65</sup>, desde su implementación en el Ciclo Lectivo 2018 / 2019, junto con otras asignaturas del Área como Estructuras, Procesos Constructivos e Instalaciones, además de Comunicación, Historia y Planificación Territorial.

Con relación a la asignatura Producción de Obras -al igual que en el Plan V- se siguen denominando Producción de Obras I, II y III, mantienen la misma ubicación en los tres últimos años de la carrera y, aunque la cantidad total de clases entre los 3 niveles sigue siendo la misma, se han distribuido en forma distinta, ya que el Nivel III se ha vuelto cuatrimestral, en lugar de anual como era en Plan anterior, manteniéndose en forma anual los Niveles I y II.

En este nuevo Plan VI, el peso de las materias de la hoy denominada Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión (cuya particularidades se describen en el siguiente punto) se han reducido de 1.404 horas en el Plan V/1981 (en 13 asignaturas), a 1.396 horas –el 33,6% del total de las 4.150 horas de formación- en el Plan VI, con un total de 14 asignaturas.

<sup>65</sup> <https://blogs.ead.unlp.edu.ar/asesoramientopfcfa/>

## 1.5. El Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión.

### 1.5.1. Antecedentes.

La Resolución 498/2006 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología establece que “se entiende al 'arquitecto' como título máximo de grado”<sup>66</sup>. Si bien la mencionada Resolución hoy ha sido modificada -aunque entendemos que se trata de un complemento en lo referido a las actividades profesionales reservadas al título- por la Resolución 1254/2018<sup>67</sup>, sigue estando vigente en todo lo referido a “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”.

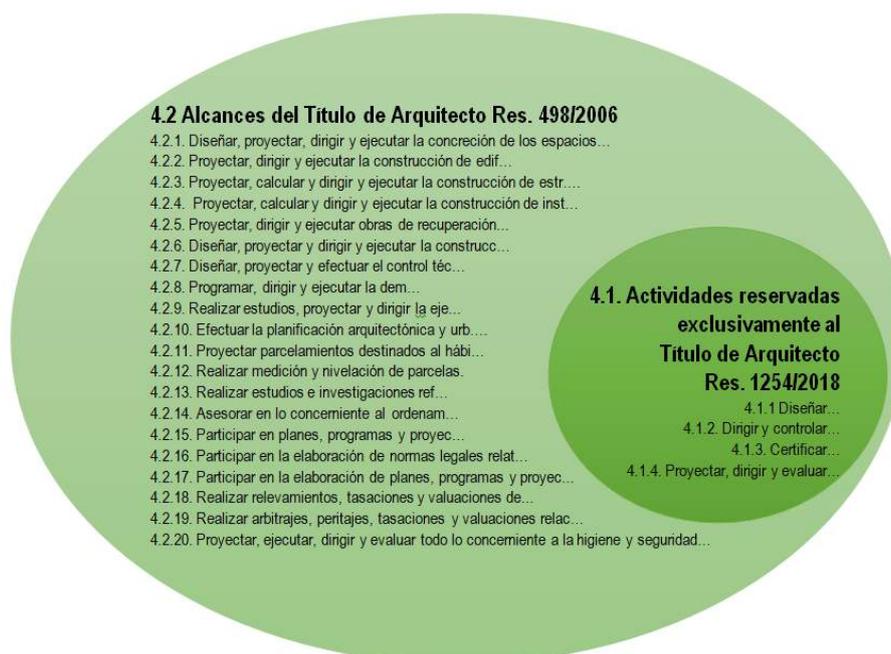


Fig. 34. Relación entre los Alcances del Título de Arquitecto y las Actividades reservadas al mismo, según Punto 4, Resolución 50/18 del Consejo Directivo - FAU UNLP. Fuente: elaboración propia.

En tal sentido, el Consejo Directivo FAU - UNLP en su Resolución N° 50/18<sup>68</sup>, aclara este punto en el marco del Plan de Estudios VI y define las “actividades profesionales reservadas exclusivamente al título” y las comprendidas en “los alcances del título de Arquitecto” que otorga la Unidad Académica y cuyas

<sup>66</sup> Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-498-2006-116435/texto>

<sup>67</sup> Resolución que establece en su ARTÍCULO 25.- “Modificar la Resolución Ministerial N° 498 de fecha 11 de mayo de 2006, reemplazando el Anexo V ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE ARQUITECTO por el Anexo XXII”. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/310461/norma.htm>

<sup>68</sup> Resolución que establece en su Artículo 1 que se incorpora en “el ‘Punto 4. Alcances profesionales.’ correspondiente al Plan de Estudios VI-2016/Ord 282, las ‘Actividades Profesionales Reservadas Exclusivamente al título de Arquitecto’ según lo establecido por la Resolución del Ministerio de Educación N° 1254/18”. Disponible en: <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2018/08/resolucion50-18.pdf>

particularidades ampliamos en el siguiente punto de la presente Propuesta Pedagógica.

El perfil del graduado, descrito en la Resolución 498/2006, debe responder no sólo a las actividades profesionales reservadas al título, sino también “a los nuevos escenarios que surgen como producto de los cambios sociales, la globalización y el desarrollo tecnológico” (MECyT, 2006). Dicho perfil debe abarcar, además de los tradicionales roles de proyectista y director de obra, conocimientos como planeamiento estratégico, gestión política, económica y técnica, trabajo en equipos interdisciplinarios, en órganos estatales y privados, desarrollo de normativa edilicia, urbana y ambiental, gestión del hábitat social e intervención y administración del patrimonio, todos temas que deben ser abordados total o parcialmente desde la asignatura Producción de Obras.

### 1.5.2. Los contenidos curriculares del Área.

A mi lado abordaron los problemas más variados, desde el amueblamiento, la casa pequeña o grande, el palacio hasta el urbanismo. Pero había algo más que abordar, penetraban en el fondo del problema. No preparaban esbozos, sino planes, no planeaban por encima de las contingencias, estaban en la cruda realidad: programa, estructura, plástica estética. Materiales, resistencia, costo, tiempo.

Le Corbusier, Mensaje a los estudiantes de arquitectura (Corbusier, 2006:54).

Continuando con la Resolución 498/2006, la misma reconoce cuatro Áreas en los contenidos curriculares de la carrera de arquitectura, una de las cuales se denomina precisamente “Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión”, tal como se denomina en el Plan de Estudios VI/2008 de la FAU - UNLP.

En ese Área en particular, según la mencionada Resolución, se encuentre la Subárea “Producción, Gestión y Práctica Profesional”, cuyos contenidos abarcan:

- Organización, dirección, gestión y ejecución de obras: métodos.
- Legislación aplicada al diseño y a la producción de proyectos y obras.
- Marco normativo.
- Modalidades del ejercicio profesional.
- Documentación y práctica.
- Seguridad, riesgo e Higiene en la Construcción.
- Arbitrajes, tasaciones, peritajes y valuaciones.

Estos son además los contenidos básicos de la Asignatura Producción de Obras I, II y III, que en el Plan de Estudios VI/2008 se definen, amplían y complementan con los alcances propios de los Objetivos y Contenidos mínimos de cada asignatura definidos en el Plan y distribuidos en cada uno de los tres niveles.

El llamado a Propuesta en equipos -señero en nuestra Facultad y que este llamado pone en valor- permite además garantizar otro de los objetivos del Plan. La integración curricular a partir de la coordinación de los distintos niveles de la Asignatura en el formato de Taller Vertical, que “garantiza la coherencia y

continuidad en el pasaje de un nivel a otro” tal como establece el Plan, y que este equipo defiende y pretende implementar, como estrategia de enseñanza y aprendizaje, a partir de la rotación de los docentes y de diversas actividades de integración entre los contenidos de los niveles y los trabajos de integración vertical, evitando la departamentalización de los tres niveles.

En el recorrido del estudiante en la carrera de Arquitectura hasta el 4to año, donde cursa el Nivel I de Producción de Obras, reconocemos una sola asignatura de correlatividad directa que es “Introducción a la Materialidad”. Correspondiente al Ciclo Básico (1er año), comparte esta correlatividad además con las Asignaturas Procesos Constructivos I, II y III y Estructuras I, II y III que se inician en 2do año e Instalaciones I y II, cuya cursada comienza en el 3er año. Esto implica un salto de dos años completos desde fines del primer año cuando el estudiante culmina su cursada de “Introducción a la Materialidad” hasta el inicio del ciclo lectivo del 4to año de la Carrera cuando amplía los temas desde el punto de vista de Producción de Obras en el último año del Ciclo de Formación (Medio) en Nivel I y profundiza y sintetiza en el Ciclo Profesional (Superior) en los Niveles II y III.

Con relación a los contenidos, debemos reforzar lo establecido en la Ley de Educación Superior -Ley N° 24.521<sup>69</sup>- en su Artículo 41, con relación al reconocimiento oficial de los títulos que expidan las instituciones universitarias, los que tendrán validez nacional. Asimismo, el Artículo subsiguiente establece que dichos títulos no sólo certificarán la formación académica sino que además habilitarán para el ejercicio profesional respectivo en todo el territorio nacional, “sin perjuicio del poder de policía sobre las profesiones que corresponde a las provincias”, cuya delegación recae en los Colegios y Consejo Profesionales.

Otro de los aspectos centrales a la hora de definir los objetivos de la Asignatura, tiene que ver con el compromiso de la Arquitectura con el interés público, ya que, como establece el Artículo 43 de la mencionada Ley, si el título profesional pone “en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes”, se deberán cumplir requisitos en cuanto a la formación práctica, acreditación por parte de la CONEAU y a las actividades profesionales reservadas al título.

Este último punto ha sido establecido en la Resolución 254/2003<sup>70</sup> del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, donde se incluye en la nómina del artículo 43 de la Ley N° 24.521 al título de Arquitecto. Entre los considerandos del Anexo III, se establece que el ejercicio profesional de la arquitectura genera riesgo cierto, es decir “puede producir un daño directo, no sólo en el proceso de ejecución de la obra sino también, una vez habilitada la misma”. Entre los temas que se describen se nombran actividades como el cálculo de estructuras, la redacción de especificaciones técnicas de materiales y técnicas a utilizar en las obras, el control y prevención de riesgos laborales así como las actividades de “desconstruir, desestructurar, demoler”. Todas

---

<sup>69</sup> Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/25394/texact.htm>

<sup>70</sup> Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-254-2003-82724/texto>

actividades que, en el marco del ejercicio profesional de la arquitectura, comprometen el interés público.

Finalmente, mediante la Resolución 1254/2018<sup>71</sup> del Ministerio de Educación, en el Anexo XXII, fija las actividades profesionales reservadas al título de arquitecto que son:

1. Diseñar, calcular y proyectar estructuras, edificios, conjuntos de edificios y los espacios que ellos conforman, con su equipamiento e infraestructura, y otras obras destinadas al hábitat humano, en lo concerniente al ámbito de su competencia.
2. Dirigir y controlar su construcción, recuperación, renovación, rehabilitación, refuncionalización y demolición.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
4. Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

Se determinan así en el Artículo 1 de la Resolución, que los “alcances del título” son aquellas actividades, “definidas por cada institución universitaria, para las que resulta competente un profesional en función del perfil del título respectivo sin implicar un riesgo directo a los valores protegidos por el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior”. Asimismo, en el Artículo 2, se establece que las actividades profesionales reservadas exclusivamente al título, “son un subconjunto limitado dentro del total de alcances de un título, que refieren a aquellas habilitaciones que involucran tareas que tienen un riesgo directo sobre la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes”.

La interpretación de esta Resolución y los alcances definitivos del título, deben integrarse entre la mencionada Resolución 1254/2018 y la Resolución anterior, la 498/2006 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (como graficáramos en el punto anterior), que establece en su Anexo V, las “Actividades profesionales reservadas al título de arquitecto”, no todas ellas de riesgo directo sobre el interés público y que se listan a continuación:

1. Diseñar, proyectar, dirigir y ejecutar la concreción de los espacios destinados al hábitat humano.
2. Proyectar, dirigir y ejecutar la construcción de edificios, conjuntos de edificios y los espacios que ellos conforman, con su equipamiento e infraestructura y otras obras destinadas al hábitat humano.
3. Proyectar, calcular y dirigir y ejecutar la construcción de estructuras resistentes correspondientes a obras de arquitectura.
4. Proyectar, calcular y dirigir y ejecutar la construcción de instalaciones complementarias correspondientes a obras de arquitectura, excepto

---

<sup>71</sup> Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/310461/norma.htm>

cuando la especificidad de las mismas implique la intervención de las ingenierías.

5. Proyectar, dirigir y ejecutar obras de recuperación, renovación, rehabilitación y refuncionalización de edificios, conjuntos de edificios y de otros espacios, destinados al hábitat humano.
6. Diseñar, proyectar, dirigir y ejecutar la construcción del equipamiento interior y exterior, fijo y móvil, destinado al hábitat del hombre, incluyendo los habitáculos para el transporte de personas.
7. Diseñar, proyectar y efectuar el control técnico de componentes y materiales destinados a la construcción de obras de arquitectura.
8. Programar, dirigir y ejecutar la demolición de obras de arquitectura.
9. Realizar estudios, proyectar y dirigir la ejecución de obras destinadas a la concreción del paisaje.
10. Efectuar la planificación arquitectónica y urbanística de los espacios destinados a asentamientos humanos.
11. Proyectar parcelamientos destinados al hábitat humano.
12. Realizar medición y nivelación de parcelas con el objeto de concretar la ejecución de obras de arquitectura.
13. Realizar estudios e investigaciones referidos al ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el hábitat y a los problemas relativos al diseño, proyecto y ejecución de obras de arquitectura.
14. Asesorar en lo concerniente al ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el hábitat y a los problemas relativos al diseño, proyecto y ejecución de obras de arquitectura.
15. Participar en planes, programas y proyectos de ordenamiento físico-ambiental del territorio y de ocupación del espacio urbano y rural.
16. Participar en la elaboración de normas legales relativas al ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el hábitat humano.
17. Participar en la elaboración de planes, programas y proyectos que no siendo de su especialidad afecten al hábitat humano.
18. Realizar relevamientos, tasaciones y valuaciones de bienes inmuebles.
19. Realizar arbitrajes, peritajes, tasaciones y valuaciones relacionadas con el ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el hábitat y con los problemas relativos al diseño, proyecto y ejecución de obras de arquitectura.
20. Proyectar, ejecutar, dirigir y evaluar todo lo concerniente a la higiene y seguridad en obras de arquitectura.

Como podemos deducir, varias de las actividades parecen no comprometer el interés público ni generar riesgos, por lo que se interpreta que se superponen

entre ambas resoluciones actividades de riesgo con otras que no lo implican, tal como establece la Resolución 50/18 de nuestra Facultad. Cabe destacar que como introducíamos más arriba, al menos 14 de las 20 actividades listadas, corresponden total o parcialmente a los contenidos curriculares de Producción de Obras en sus tres niveles.

### 1.6. Los ciclos de formación.

El esquema del Plan VI se presenta en general superior al anterior, a partir de una estructura de Ciclos (Básico, Medio y Superior), con evaluaciones en cada paso de un Ciclo a otro y con una idea de integración de las distintas asignaturas, sobre todo en el Proyecto Final de Carrera - PFC, aunque en la práctica ha ido experimentando ajustes que han dejado de lado algunas evaluaciones y una flexibilización en el sistema de correlatividad entre espacios curriculares.

El Plan VI se organiza como una “estructura tramada” compuesta en un sentido por los tres Ciclos mencionados, Básico (Introdutorio) en 1er año, Medio (Formativo) de 2do a 4to año y Superior (Profesional) en 5to y 6to año, en ejes verticales. Y en ejes horizontales, cinco Áreas de conocimientos o de formación: Arquitectura, Planeamiento, Comunicación, Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión e Historia de la Arquitectura, además del Trayecto de las 2 asignaturas electivas, la Práctica Pre Profesional Asistida e, integrando los conocimientos de todas las áreas, el Proyecto Final de Carrera - PFC.

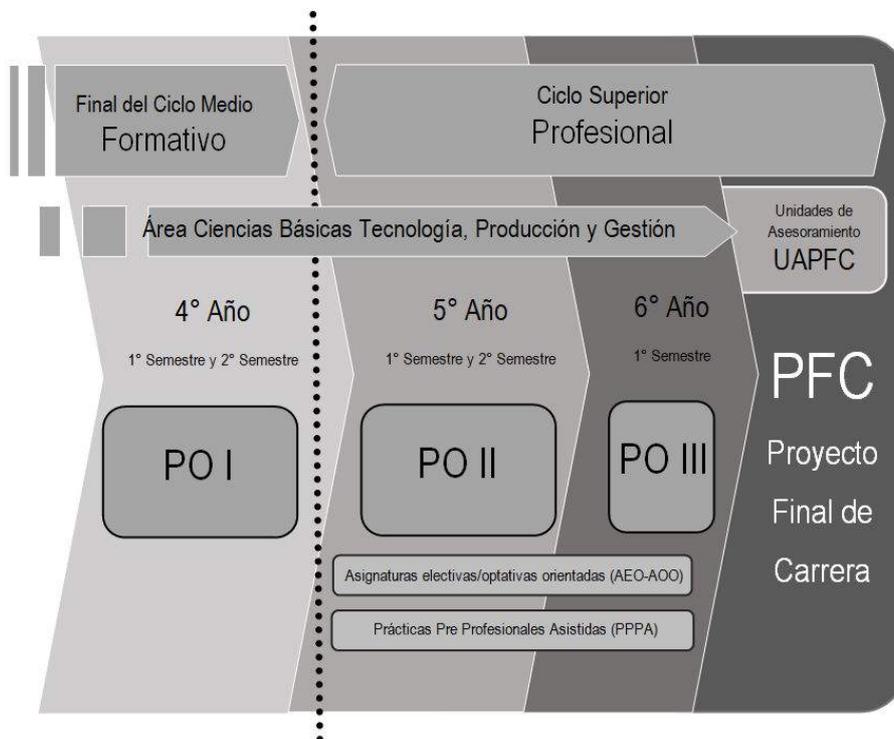


Fig. 35. Producción de Obras Niveles I, II y III en Plan de Estudios VI. Fuente: Elaboración propia.

La Asignatura Producción de Obras, desde el Área de conocimiento Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión, comienza en el último año del Ciclo Formativo (4to) y abarca el primer año y el primer semestre del segundo año del Ciclo Profesional (5to y 6to). El Plan VI establece que el Ciclo Medio es “de formación y define el núcleo central disciplinar e introduce a la formación especializada” y el Ciclo Superior es “profesional y de síntesis, define la pertinencia, y la formación disciplinaria especializada e integrada para desarrollar las actividades reservadas al Título”, incluyendo además los alcances del mismo, tal como se describiera en los puntos anteriores.

## 2. IX.2. OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

### 2.1. Producción de Obras I, II y III: antecedentes.

Hasta el año 1980, el Plan de Estudios vigente en la FAU - UNLP contaba con un área denominada “Área Económica Normativa” y el antecedente de la Asignatura Producción de Obras se denominaba “Economía y organización de la edificación A”, “Economía y organización de la edificación B” y Legislación” respectivamente (4°, 5° y 6° año de la carrera) como se introdujera más arriba.

A partir del Plan V/1981, la Asignatura fue englobada bajo la denominación de “Producción de Obras 1: Organización”, Producción de Obras 2: Economía” y “Producción de Obras 3: Legislación”, con una carga horaria de 108 horas en 24 clases por nivel (72 clases y 324 horas totales). El Área se amplió en la revisión del Plan, para incluir las asignaturas “Procesos Constructivos I, II y III” e “Instalaciones I y II” dentro del “Área Construcciones”.

Los objetivos Generales del Área se dirigían en el Plan V, a cubrir “todos los aspectos referidos a la construcción en lo que se refiere a procesos tecnológicos, económicos, normativos y, asimismo, a la dirección y organización de las obras”.

En lo respectivo a los objetivos particulares fijados en el Plan V para la Asignatura Producción de Obras, los mismos incluían temas como organización, dirección y ejecución de una obra, la realidad económico normativa, la variable costos en relación con el proceso de diseño y el contexto de las normas administrativas y jurídicas en el campo profesional y en los diversos roles del arquitecto.

A partir de la implementación en la FAU - UNLP del Plan VI/2008 en el año 2011, la Asignatura adopta su organización vigente y mantiene su denominación como Producción de Obras I, II y III y conforma un área que se denomina –tal como lo fija la Resolución 498/2006 del MECyT- “Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión”, que además de incluir “Procesos Constructivos I, II y III” e “Instalaciones I y II”, integra a “Elementos de Matemática y Física”, “Matemática Aplicada” y “Estructuras I, II y III” e incorpora una nueva asignatura denominada “Introducción a la Materialidad”, antecedente de correlatividad directa con Producción de Obras I.

La Asignatura mantiene además su posición en el currículo en el 4°, 5° y 6° año respectivamente y con la misma carga de clases, aunque distribuida con mayor carga horaria en los primeros dos niveles -112 horas cada uno en 28 clases- y menor en el tercer nivel, que al ser cuatrimestral, reduce su carga horaria a 64 horas en 16 clases (72 clases y 288 horas totales para los tres niveles).

### 2.2. Objetivos generales de la Asignatura

Con relación a los Objetivos de la Asignatura, la visión sistémica que establece el Plan de Estudios VI/2008, plantea un enfoque innovador. Los objetivos de la Asignatura están integrados a los Objetivos Generales del Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión. La organización por áreas y ciclos,

permite una mayor interrelación entre las asignaturas del Área, a partir de sus 12 Objetivos Generales:

1. Conocer los medios tecnológicos disponibles en el marco de la situación histórica concreta en la cual el profesional se inserta.
2. Comprender a los aspectos tecnológicos como instrumentos que materializan y constituyen el hecho urbano y arquitectónico.
3. Reconocer los materiales y técnicas constructivas a través de su aplicación en obras.
4. Participar con sentido crítico en la selección de los sistemas constructivos y/o estructurales disponibles en cada medio, favoreciendo a los más adecuados a la realidad zonal o regional.
5. Desarrollar la capacidad creadora para resolver propuestas tecnológicas acordes al medio socio-cultural.
6. Conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los más apropiadas a cada realidad.
7. Conocer los sistemas estructurales, su comportamiento estático y los materiales constitutivos de dichos sistemas.
8. Seleccionar la estructura adecuada a la naturaleza del proyecto.
9. Resolver con idoneidad profesional las problemáticas relacionadas con la organización y dirección de obras.
10. Manejar los aspectos legales de la arquitectura.
11. Introducir al alumno en un lenguaje de capital importancia, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica.
12. Propender a que el alumno racionalice y ordene, merced a los nuevos enfoques y desde el punto de vista matemático y global, los procedimientos tecnológicos.

Estos Objetivos Generales de formación, son complementados con los Objetivos del Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión, específicos para los Ciclos Medio (Producción de Obras I, 4to año) y Superior (Producción de Obras II y III, 5to y 6to año respectivamente).

**Los Objetivos del Área en el Ciclo Medio / Formativo son:**

- Afianzar el reconocimiento de la dimensión técnica y material de la obra de arquitectura.
- Conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación.
- Transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad.
- Consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación.
- Introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar.

### **Los Objetivos del Área en el Ciclo Superior / Profesional son:**

- Sintetizar la formación disciplinar del área y su vinculación con otros campos de conocimiento.
- Desarrollar los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas en la síntesis formativa a nivel profesional.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica profesional y a las instancias de vinculación con el medio.
- Incorporar formativamente perspectivas de especialización disciplinar.

Como se puede observar, la estructura tramada y la visión sistémica del Plan fomentan una mirada integral que, desde la Asignatura, reconoce la disciplina en general, las particularidades del Área y los objetivos de los Ciclos. Estos objetivos son particularizados en los Objetivos de cada Nivel.

### **2.3. Objetivos de Producción de Obras I.**

Los Objetivos de Producción de Obras I, correspondiente al 4to año de la Carrera, en el último año del Ciclo Medio / Formativo son:

- Entender a la producción del hábitat y, como parte de él a la producción de los objetos de arquitectura, como proceso social integrado al proceso de producción en general.
- Reconocer las relaciones entre la producción del hábitat y la tecnología de la producción.
- Ubicar al proyecto de arquitectura como un modelo teórico-práctico, concebido para poder insertarse en la realidad a través de su construcción.
- Instrumentar para resolver las cuestiones específicas que condicionan la definición del modelo y su comunicación.

### **2.4. Objetivos de Producción de Obras II.**

Los Objetivos de Producción de Obras II, correspondiente al 5to año de la Carrera, en el primer año del Ciclo Superior / Profesional son:

- Reconocer los factores que determinan las formas y condiciones de la producción de los objetos de arquitectura.
- Relacionar la producción que se desea obtener con los recursos necesarios para obtenerla, (Tecnología de la producción. Tecnología apropiada y tecnología posible. Nuevas tecnologías)
- Instrumentar para resolver las cuestiones específicas implícitas en la resolución teórica de la construcción de un objeto arquitectónico.

### **2.5. Objetivos de Producción de Obras III.**

Los Objetivos de Producción de Obras III, correspondientes al 6to y último año de la Carrera, en el primer semestre del segundo año del Ciclo Superior / Profesional son:

- Formalizar las alternativas fruto de las reflexiones hechas en los años anteriores, acerca de la nuestra inserción en el mercado profesional.
- Instrumentarse para resolver los problemas específicos que resultan del seguimiento del acto de producción de un objeto arquitectura.

### 3. IX.5. BIBLIOGRAFÍA

En este Capítulo se propone la Bibliografía Básica y Complementaria General y la Bibliografía Complementaria por Nivel. Esta última se considera acumulativa en cuanto a la visión incremental del conocimiento de la Asignatura, por lo que se ha optado por no reiterar textos que se utilizan complementariamente en Nivel I, luego en Nivel II y todos ellos en Nivel III. Se ha incorporado además un apartado de Leyes, Decretos, Resoluciones y Normas técnicas y otro de Recursos WEB que permiten al estudiante ampliar la base bibliográfica bajo temas como legislación, energía o diversos organismos como la Universidad y la Facultad y los Colegios y Consejos Profesionales, entre otros.

La bibliografía ha sido seleccionada sobre la base de libros y revistas disponibles en general en la Biblioteca de la FAU - UNLP o mediante la consulta de recursos disponibles en la WEB. La misma se complementa con bibliografía propia del cuerpo docente.

Finalmente, en el Capítulo “Bibliografía de la Presente Propuesta Pedagógica” se incluyen los textos citados en el cuerpo de la Propuesta para una pronta referencia y como complemento del resto de la bibliografía sugerida al momento de su presentación.

#### 3.1. Bibliografía Básica General.

- Argentina. Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social. Marco para la promoción de viviendas inclusivas, asequibles y sostenibles. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Presidencia de la Nación. Disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/if-2019-72275570-apn-dnasyfmi.pdf>
- Bennun, Gustavo y Low, Daniel. Documentación de obra con AutoCAD. Buenos Aires: Librería Técnica CP 67, 2000. 160 p. ISBN 987-513-010-9.
- Bertone, Sergio O. Arancel para la profesión de arquitecto. Y otras notas inherentes al ejercicio profesional. Doctrina oficial del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires. Decreto 6964/65 y normas complementarias / Resoluciones colegiales / artículos de doctrina / proyectos de modificación de Códigos, Leyes, y Ordenanzas. Buenos Aires: CAPBA, 2019. 2da ed. comentada, ampliada, concordada y actualizada con las disposiciones del nuevo CC y Com.
- Burstein, David y Stasiowski, Frank. Project management. Manual de gestión de proyectos para arquitectos, ingenieros e interioristas. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1997. 208 p. (GG® Proyecto & Gestión)
- Cámara Argentina de la Construcción. Digesto Interactivo de Obras Públicas y Contratos de Obra Privada. Régimen Laboral y Aspectos Técnicos de la Construcción. Buenos Aires. 5 Tomos, CD y Esquema gráfico.
- Carballo, Alicia. La documentación de Obra. El rol del arquitecto entre el layout y la obra. 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 2004. 138 p.

- Chandías, Mario E. y Ramos, José Martín. Cómputos y Presupuestos. Manual para la construcción de edificios con computación aplicada. 19ª ed. Buenos Aires: Librería y Editorial Alsina, 2004. 446 p. Incluye CD ROM.
- Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires Distrito I. Cuaderno de cabecera. Marco Normativo para el Ejercicio Profesional del Arquitecto. La Plata: CAPBA I, 2014. 101 p. Disponible en: <http://resources.capbauno.org.ar/21/files/archivos/ejercicio-profesional/Cuaderno%20de%20cabecera.pdf>
- Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU). Manual del ejercicio profesional del arquitecto. MEPA 2019. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, 2019. Disponible en: <https://mepa.cpau.org/>
- Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU). Manual de Gestión de la Calidad para Estudios de Arquitectura. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, 2009.
- CSCAE. Un Vitruvio ecológico. Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 2007. 159 p. (AD+E Arquitectura y Diseño + Ecología) ISBN 978-84-252-2155-2.
- Evans, Julián. Sustentabilidad en Arquitectura 1: compilación de Antecedentes de Manuales de Buenas Prácticas Ambientales para las obras de arquitectura, junto a indicadores de sustentabilidad y eficiencia energética. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU), 2010. 97 p.
- FUSAT - IERIC. Gestión de la prevención en la construcción. Fichas prácticas y técnicas para empresarios, gerentes y profesionales de la construcción. (Colección de módulos: la salud y el trabajo). 2004. 203 p.
- García Tejera, M. A. y Torres C. F. Manual Práctico de Legislación de la Construcción. 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 2005. 442 p. ISBN 987-584-006-8.
- Gordín, Eduardo W. Patologías habituales de la construcción. Buenos Aires: Fundación Capacitar, 2013. 194 p. ISBN 978-987-24272-0-7
- Herrmann, Fernando A. Costos de producción de las obras de arquitectura. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU), 2011. 90p.
- Kozak, Daniel y Romanello, Laura. Sustentabilidad en Arquitectura 2: criterios y normativas para la promoción de sustentabilidad urbana en la CABA. 1ª ed. Buenos Aires: CPAU Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, 2012. 131 p.
- Macchia, José Luis. Cómputos, Costos y Presupuestos. 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 2005. 264 p. Incluye CD ROM.
- Mattos, Aldo M. y Valderrama, Fernando. Métodos de planificación y control de obras. Del diagrama de barras al BIM. (Manuales Universitarios de Edificación 4). Barcelona: Editorial Reverté, 2014. 311 p.

- Olgay, Víctor. Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2008. 216 p.
- Schwarz, Andrés. Sustentabilidad en arquitectura 3. Análisis y compilación de las 100 mejores prácticas y procedimientos de sustentabilidad en la producción de obras de arquitectura. Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, 2015.
- Urso, Carlos. Dirección de proyectos exitosos: cómo dejar de administrar el caos y encarar proyectos posibles y previsibles. 1ª ed. Buenos Aires: Granica, 2013. 224 p.
- Valderrama, Fernando. Mediciones y Presupuestos. Y otros A4 del proyecto según el CTE (Manuales Universitarios de Edificación 1). Barcelona: Editorial Reverté, 2007. 297 p.
- Vázquez Cabanillas, Carlos Eudoro. El auxiliar del conductor de obras. Planificar - Organizar - Dirigir - Evaluar. Calidad, Tiempos, Costos. 4ª ed. Buenos Aires: CP67 Librería Técnica, 1999. 404 p.
- Viola, Enrique. La calidad de una obra. Buenos Aires: Editorial Nobuko, 2011. 2da Ed. 445 p.

### **3.2. Bibliografía Complementaria General.**

- Argentina. Normas para la medición de estructuras en la construcción de edificios del Servicio Nacional de Arquitectura (hoy Dirección Nacional de Arquitectura).
- Argentina. Pliego Tipo de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación (Ex-MOSP) y su Anexo 22/84.
- Argentina. Provincia de Buenos Aires. Pliego Tipo de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires.
- Baragatti, Alicia et al. Hacia el uso racional y eficiente de la energía en la administración pública nacional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA, 2016. 217 p. Disponible en:  
<https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/index.php/publicaciones/publicaciones-sobre-efic-energetica>
- Botta, Mirta. Tesis, monografías e informes. Nuevas normas y técnicas de investigación y redacción. Apéndices: Nora Fasano de Roig. Buenos Aires: Biblos, 2002. 126 p.
- Braungart, Michael y McDonough, William. Cradle to cradle. De la cuna a la cuna. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas. MacGraw-Hill, 2005.
- Broto, Carles. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional, 2005. 1.395 p.

- Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Contenido documental del proyecto de ejecución (Colección: Guías de Asistencia Técnica, N° 1). Madrid: Fundación Cultural COAM, 2000. 36 p.
- Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Redacción de informes técnicos sobre el estado de la edificación. (Colección: Guías de Asistencia Técnica). Madrid: Fundación Cultural COAM, 1998. 87 p.
- Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Redacción de Proyectos de Intervención Arquitectónica. (Colección: Guías de Asistencia Técnica, N° 4). Madrid: Fundación Cultural COAM, 2000. 67 p.
- Gonzalo, Guillermo Enrique. Manual de Arquitectura Bioclimática. 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 1998. 469 p. Incluye CD.
- Harris, Frank y McCaffer, Ronald. Construction management. Manual de gestión de proyecto y dirección de obra. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1999. 337 p. (GG® Proyecto & Gestión)
- Liernur, Jorge Francisco y Aliata, Fernando. Diccionario de Arquitectura en la Argentina. Diario de Arquitectura Clarín. Buenos Aires, AGEA, 2004. 5 tomos.
- Pérez Mínguez, Juan. B. y Sabador Moreno, Antonio. Calidad del diseño en la construcción. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2015. 403 p.
- Rivarola, Jorge V. Responsabilidades y derechos de los arquitectos. Ética, historia, derecho. Buenos Aires: Ediciones del autor, 1959. 367 p.
- Rivarola, Jorge V. y Meoli, María E. Tratado de la Arquitectura en relación al Derecho. Contrato, derecho, dirección en el proceso y la construcción de edificios. Buenos Aires: Ediciones Zanetti, 1972. 418 p.
- Serra Florensa, Rafael; Coch Roura, Helena. Arquitectura y energía natural. Barcelona: Ediciones UPC, 2001. 384 p. Disponible en: <http://www.caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/Arquitectura%20y%20energia%20natural.pdf>
- Stasiowski, Frank A. Value pricing. Estimación de costes y fijación de honorarios para empresas de proyectos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1999. 201 p. (GG® Proyecto & Gestión).

### **3.3. Bibliografía complementaria por Nivel.**

#### **3.3.1. Bibliografía complementaria Producción de Obras I.**

- Bonesana, Claudio. Ejecución y control de una obra: módulo casa. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aulas y Andamios; Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, 2016. 178 p.
- Chandías, Mario E. y Ramos, José Martín. Introducción a la construcción de edificios. Buenos Aires: Librería y Editorial Alsina, 2007. 320 p.

IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Manual de normas de aplicación para dibujo técnico. 27ª ed. Buenos Aires: IRAM. 146 p.

Jourda, Françoise-Hélène. Pequeño manual del proyecto sostenible. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL, 2012. ISBN 978-84-252-2449-2.

Nieto, Nemesio. Construcción de edificios. Diseñar para construir. San Juan: Nieto, 1994. 403 p.

Tunstall, Gavin. La gestión del proceso de edificación: del croquis a la ejecución (Manuales Universitarios de Edificación 2). Barcelona: Reverté, 2009. 488 p.

### **3.3.2. Bibliografía complementaria Producción de Obras II.**

Antill, James M. y Woodhead, Ronald W. Método de la ruta crítica y sus aplicaciones a la construcción. 2ª ed. México: Limusa Wiley, 1995. 452 p.

Díaz, Marcelo. Guía de buenas prácticas ambientales para obras en construcción. Edición especial con OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible). Buenos Aires: Aulas y Andamios, 2009.

Moneo Martín, Marisol. La Dirección de Obra. (Colección: Guías de Asistencia Técnica, N° 16). 2da ed. Madrid: Fundación COAM (Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid), 2007.

Podetti, Humberto. Contrato de construcción. Buenos Aires: Editorial Astrea, 2004. 475 p.

Sirena, José Luis. Construcción: régimen laboral. Compilado por José Daniel Errecaborde. 2ª ed. Buenos Aires: Errepar, 2003. 144 p. (Colección Práctica: Laboral).

Suárez, Oscar. La seguridad en las obras. 3ra Ed. Buenos Aires: Revista Vivienda, 2011. 230 p.

### **3.3.3. Bibliografía complementaria Producción de Obras III.**

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación. ISO 9001 para la pequeña empresa. Recomendaciones del Comité ISO/TC 176. 2da ed. Madrid: AENOR, 2002. 199 p. Traducción y adaptación en castellano AENOR.

Beckinschtein, Eduardo y Aldasoro, Alejandro. Arquitectura: la crisis de un proyecto. Formación y realidad profesional. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Secretaría de Investigaciones en Ciencia y Técnica – Oficina de Publicaciones del CBC, 1997. 49 p. (Serie Difusión, N° 14).

Cleri, Carlos. El libro de las PyMEs. 1ª ed. Buenos Aires: Granica, 2007. 448 p.

Dunkowicz, Renée (compiladora). El desempeño edilicio. La vida de los edificios en el tiempo. Buenos Aires: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, 2003. 104 p.

- Falabella, María Teresita. Cíclico, preventivo y constante: el mantenimiento edilicio y su relación con la patología constructiva. María Teresita Falabella; con colaboración de: Silvia Stivale. 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 2006. 212 p.
- Franceschini, Juan Carlos. El mercado inmobiliario y la preparación de proyectos. Buenos Aires: Iconsite S.R.L., 2000. 285 p.
- Kotler, Philip con Bloom, Paul y Hayes, Thomas. El marketing de servicios profesionales. 1ª ed. 1ª reimposición. Buenos Aires: Paidós, 2006. 424 p. ISBN 950-12-1000-6.
- Panaia, Marta. El sector de la construcción: un proceso de industrialización inconcluso. Buenos Aires: Nobuko, 2004. 326 p.
- San Sebastián, Álvaro. La Formación de los arquitectos. Área de Formación, Centro Poiesis. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Secretaría de Investigaciones en Ciencia y Técnica, 1994. 51 p. (Serie Difusión, N° 8).

### **3.4. Leyes, Decretos, Resoluciones, Normas técnicas.**

- Argentina. Constitución de la Nación Argentina, Ley 24.430/1994.
- Argentina. Código Civil y Comercial de la Nación, Ley 26.994/2014. Vigencia 1° de agosto de 2015.
- Argentina. Decreto 691/2016. Régimen de Redeterminación de Precios de Contratos de Obra Pública y de Consultoría de Obra Pública.
- Argentina. Decreto-Ley 7.887/1955. Aranceles de honorarios para las profesiones de agrimensura, arquitectura e ingeniería.
- Argentina. Decreto-Ley 17.946/1944. Reglamentación del ejercicio profesional de las profesiones de Agrimensor, Arquitecto e Ingeniero, en jurisdicción nacional.
- Argentina. Ley 13.064/1947 de Obras Públicas de la Nación.
- Argentina. Ley 19.511/1972 Ley de metrología. Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).
- Argentina. Ley 19.587/1972 de Higiene y Seguridad en el trabajo y Decreto Reglamentario 351/1979.
- Argentina. Ley 22.250/1980 Industria de la construcción. Régimen legal de trabajo para el personal de la industria de la construcción.
- Argentina. Ley N° 24.314/1994 Sistema de protección integral de los discapacitados, Accesibilidad de personas con movilidad reducida (modificatoria de la ley N° 22.431) y Decreto Reglamentario 914/97.
- Argentina. Ley N° 24.521/1995 Ley de Educación Superior
- Argentina. Ley 24.557/1995 de Riesgos del trabajo, Decreto 911/1996 Higiene y Seguridad en el trabajo, Reglamento para la industria de la

Construcción y Resoluciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Argentina. Ley 25.188/1999 Ética en el ejercicio de la función pública.

Argentina. Ley 25.675/2002 Ley General del Ambiente.

Argentina. Resolución 498/2006. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. 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.

Argentina. Resolución 1254/2018. Ministerio de Educación. Actividades profesionales reservadas exclusivamente al título. Arquitecto, Anexo XXII.

Provincia de Buenos Aires. Decreto Arancelario N° 6964/1965 de Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos.

Provincia de Buenos Aires. Decreto Ley 6769/1958 Ley orgánica de las municipalidades de la Provincia de Buenos Aires y modificatorias.

Provincia de Buenos Aires. Decreto-Ley 8912/1977. Normas de ordenamiento territorial y uso del suelo. Urbanización. Provincia de Buenos Aires.

Provincia de Buenos Aires. Ley 6.021/1959 de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires y modificatorias.

Provincia de Buenos Aires. Ley 10.405/1986 Ejercicio profesional de la arquitectura en la Provincia de Buenos Aires.

Provincia de Buenos Aires. Ley 11.723/1995 Ley integral del medio ambiente y los recursos naturales.

Provincia de Buenos Aires. Ley 12.490/2000 Caja de Previsión Social para Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires y modificatorias.

Provincia de Buenos Aires. Ley 13.059/2003 y Decreto Reglamentario 1.030/2010 de Acondicionamiento higrotérmico de la Provincia de Buenos Aires

Provincia de Buenos Aires. Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires. Código de Ética.

Provincia de Buenos Aires. Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires, Resolución 101/2009.

Provincia de Buenos Aires. Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires, Resolución 41/2015.

Municipalidad de La Plata. Ordenanza 10.681, Código de Edificación para el Partido de La Plata y modificatorias.

Municipalidad de La Plata. Ordenanza 10.703, Código de Ordenamiento Urbano y modificatorias.

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Normas N° 11549 Aislamiento térmico de edificios. Vocabulario; N° 11601

Aislamiento térmico de edificios. Propiedades térmicas de los materiales para la construcción. Método de cálculo de la resistencia térmica total; N° 11603 Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina; N° 11604 Aislamiento térmico de edificios. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor; N° 11605 Aislamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en viviendas. Valores máximos admisibles de Transmitancia Térmica “K”; N° 11625 Aislamiento térmico de edificios. Verificación del riesgo de condensación del vapor de agua superficial e intersticial en paños centrales; N° 11630 Aislamiento térmico de edificios. Verificación riesgo de condensación intersticial y superficial en puntos singulares; N° 11507-1 Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos básicos y clasificación; N° 11507-4 Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos complementarios. Aislación térmica.

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Norma IRAM-ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Norma IRAM-ISO 10006:2018. Gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en proyectos. [ISO 10006:2017 (traducción oficial), IDT].

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Norma IRAM-NM-ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Norma IRAM-ISO 21500:2013. Directrices para la dirección y gestión de proyectos.

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Norma IRAM-ISO 45001:2018. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso.

Argentina. IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación). Norma IRAM-ISO 50001:2019. Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.

### **3.5. Recursos WEB.**

#### **UNLP | FAU**

<https://unlp.edu.ar/> > Universidad Nacional de La Plata

<https://www.fau.unlp.edu.ar/> > Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata

<http://sedici.unlp.edu.ar/> > Servicio de Difusión de la Creación Intelectual (SEDICI), Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata

<https://aulaswebgrado.ead.unlp.edu.ar/> > Aulas WEB Grado, Dirección General de Educación a Distancia y Tecnologías, Secretaría de Asuntos Académicos, Universidad Nacional de La Plata

### **Organismos del Estado**

<https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas> > Ministerio de Obras Públicas de la Nación

<https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/onc/registro-nacional-de-construtores> > Registro Nacional de Constructores y Firmas Consultoras de Obras Públicas

<https://www.gba.gob.ar/infraestructura/> > Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires

<https://www.minfra.gba.gov.ar/web/RegistroLicitadores/registrolicitadores> > Registro de Licitadores de la Provincia de Buenos Aires

<https://www.argentina.gob.ar/cultura/monumentos> > Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos. Ministerio de Cultura.

### **Colegios y Consejos Profesionales**

<https://www.uia-architectes.org/webApi/en/> > Unión Internacional de Arquitectos (UIA)

<https://fpaa.site/> > Federación Panamericana de Asociaciones de Arquitectos (FPAA)

<http://www.fadea.org.ar/> > Federación Argentina de Entidades de Arquitectos (FADEA)

<https://www.capbacs.com/> > Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires Consejo Superior (CAPBA CS)

<http://www.capbauno.org.ar/> > Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires Distrito I (CAPBAUNO)

<http://www.caaitba.org.ar/> > Caja de Previsión Social para Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires

<http://www.cpau.org/> > Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU)

<http://www.socearq.org/> > Sociedad Central de Arquitectos (SCA)

### **Construcción | H&S**

<https://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm> > Organización Internacional del Trabajo (OIT)

<http://www.uocra.org/> > Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA)

<https://www.camarco.org.ar/> > Cámara Argentina de la Construcción

<https://www.ieric.org.ar/> > Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC)

<https://www.argentina.gob.ar/srt> > Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación

### **Normalización**

<https://iram.org.ar/> > Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)

<https://www.iso.org/home.html> > Organización Internacional de Normalización (ISO)

### **Energía**

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/balances-energeticos> > Ministerio de Economía, Secretaría de Energía. Balances Energéticos Nacionales

<https://etiquetadoviviendas.energia.gob.ar/> > Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas

<https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/> > Comisión Nacional de Energía Atómica, Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

### **Legislación**

<http://www.infoleg.gov.ar/> > Información Legislativa y Documental, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación

<http://www.bibliotecadigital.gob.ar/> > Biblioteca Digital del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación (Código Civil y Comercial de la Nación)

<https://normas.gba.gob.ar/> > Sistema de información Normativa y Documental, Provincia de Buenos Aires

<https://www.concejodeliberante.laplata.gob.ar/digesto/digesto.html> > Digesto de la Municipalidad de La Plata

<http://www2.cedom.gob.ar/> > Dirección General Centro Documental de Información y Archivo Legislativo, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

### **Diccionarios**

<https://www.rae.es/> > Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española (RAE)

<http://www.iaa.fadu.uba.ar/omp/index.php/iaa/catalog/book/diccarqarg> > Diccionario de Arquitectura en la Argentina: Estilos, obras, biografías, instituciones y ciudades (ARQ Clarín)

<https://iate.europa.eu/home> > Terminología Interactiva para Europa (IATE)

## **3.6. Bibliografía de la presente Propuesta Pedagógica.**

En este apartado se citan los textos que han servido de base para el desarrollo de la presente Propuesta Pedagógica.

- Abramovay, Ricardo. Más allá de la economía verde. Buenos Aires: Temas Grupo Editorial, 2013. 214 p.
- Algorri García, Eloy y Gómez Muñoz, Gloria. Deontología y arquitectura. Manual para un ejercicio profesional digno. Arquia / e-temas 7. Madrid: Fundación Arquia, 2019. 86 p. Disponible en: <https://fundacion.arquia.com/ediciones/publicaciones/colecciones/p/Colecciones/DetallePublicacion/169>
- Allen, Edward. Cómo funciona un edificio. Principios elementales. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 2008. 258 p.
- Álvarez Rea, Víctor. Arquitecto y destinatario: proyecto, dirección y construcción de un encuentro. Buenos Aires, Argentina: Editorial Nobuko, 2013. 122 p.
- Aroca, Ricardo. ¿Para qué servimos los arquitectos? Barcelona: Fundación Arquia, 2016. 116 p.
- Bertalanffy, Ludwig von. Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México: Fondo de Cultura Económica, 1976. 312 p.
- Borges, Jorge Luis. Tlön, Uqbar, Orbis Tertius. En Ficciones, 1944. Obras Completas I. Barcelona: Emecé Editores, 1996. 638 p.
- Braungart, Michael y McDonough, William. Cradle to cradle (De la cuna a la cuna). Rediseñando la forma en que hacemos las cosas. Madrid: Mac Graw Hill, 2005. 186 p.
- Brundtland, Gro Harlem. Informe "Nuestro futuro Común" de las Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas. Nueva York: Naciones Unidas, 1987. Disponible en: <https://undocs.org/es/A/42/427> (Consultado el: 30/08/2021)
- Buch, Tomás y Solivérez, Carlos E. De los quipus a los satélites. Historia de la tecnología en la Argentina. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2011. 544 p.
- Bunge, Mario. Epistemología. Curso de actualización. México: Siglo XXI, 1997. 252 p.
- Carson, Rachel. Primavera silenciosa. Barcelona: Editorial Crítica, 2010. 373 p.
- Cereijido, Marcelino. Elogio del desequilibrio. En busca del orden y el desorden en la vida. Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2012. 128 p.
- Cereijido, Marcelino y Reinking, Marcela. La ignorancia debida. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2003. 192 p.
- Cleri, Carlos. El libro de las PyMEs. 1ª ed. Buenos Aires: Granica, 2007. 448 p.
- Corbusier, Le. Mensaje a los estudiantes de arquitectura. Buenos Aires: Infinito, 2006. 73 p.
- Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE). Código Deontológico de los Arquitectos 2015. Disponible en:

[https://www.csaec.com/images/stories/Secretaria/CODIGO\\_DEONTOLOGICO\\_101215-FINAL.pdf](https://www.csaec.com/images/stories/Secretaria/CODIGO_DEONTOLOGICO_101215-FINAL.pdf)

- Davini, María Cristina. Métodos de Enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. Buenos Aires: Santillana, 2008. 240 p.
- Dunkowicz, Renée (compiladora). El desempeño edilicio. La vida de los edificios en el tiempo. Buenos Aires: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, 2003. 104 p.
- Eco, Umberto. A hombros de gigantes. Conferencias en La Milanesiana 2001-2015. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial, 2018. 397 p.
- Ferrater y Mora, José. Diccionario de Filosofía. Tomos I, A-K; Tomo II, L-Z. Buenos Aires: Sudamericana, 1951.
- Franceschini, Juan Carlos. El mercado inmobiliario y la preparación de proyectos. Buenos Aires: Iconsite S.R.L., 2000. 285 p.
- Gilli, Juan José y Tartabini, Amanda M. Organización y administración de empresas. 1ª ed. Buenos Aires: CCC; Bernal: UNQ, 2013. 320 p.
- Gómez de Silva, Guido. Breve diccionario etimológico de la lengua española: 10.000 artículos, 1.300 familias de palabras. 2ª Ed. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. 736 p.
- Harari, Yuval Noah. 21 lecciones para el Siglo XXI. Buenos Aires: Debate, 2019. 408 p.
- Harari, Yuval Noah. Homo Deus. Buenos Aires: Debate, 2019. 496 p.
- Hargreaves, Andy; Earl, Lorna y Ryan, Jim. Una educación para el cambio. Reinventar la educación de los adolescentes. Barcelona: Octaedro, 2000. 323 p.
- Kostof, Spiro (compilador). El arquitecto: historia de una profesión. Madrid: Ediciones Cátedra, 1984. 319 p. (Cátedra Ensayos Arte).
- Kuhn, Thomas S. La estructura de las revoluciones científicas. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2004. 320 p.
- Lamoglia, Marcelo y Rodríguez García, Nicolás. Administración pública y corrupción. Buenos Aires, Zavalía, 2017. 456 p.
- Monjo Carrió, Juan. Tratado de Construcción. Sistemas. Barcelona: Munilla Lería, 2001. 266 p.
- Morin, Edgar. Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris: UNESCO, 1999. 71 p. Disponible en: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740_spa) (Consultado el: 24/08/2021).
- Morin, Edgar. Sobre la interdisciplinariedad. 1997. Publicado originalmente en el Boletín No. 2 del Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires (CIRET). Versión en castellano disponible en: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/2562/1/Sobre\\_interdisciplinariedad.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/2562/1/Sobre_interdisciplinariedad.pdf) (Consultado el: 24/08/2021).

- Nachmanovitch, Stephen. Free play: la improvisación en la vida y en el arte. Buenos Aires: Paidós, 2004. 232 p.
- Nino, Carlos. Un país al margen de la ley. Buenos Aires: Ariel, 2020. 256 p.
- Piano, Renzo. Conversación con Renzo Cassigoli. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2005. 96 p.
- Podetti, Humberto. Contrato de construcción. Buenos Aires: Editorial Astrea, 2004. 475 p.
- Sábato, Jorge Alberto (comp.) El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 2011. Disponible en: <http://www.mincyt.gob.ar/libros/el-pensamiento-latinoamericano-en-la-problematica-ciencia-tecnologia-desarrollo-dependencia-8079> (Consultado el: 31/08/2021).
- Sacriste, Eduardo. Charlas a principiantes. Buenos Aires: EUDEBA, 1986. 200 p.
- Savater, Fernando. Ética para Amador. Buenos Aires: Ariel, 2020. 145 p.
- Senge, Peter. La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Buenos Aires: Granica, 2004. 490 p.
- Taleb, Nassim Nicholas. El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable. Barcelona: Paidós Booklet, 2012. 591 p.
- Vázquez Cabanillas, Carlos E. Ley y Obra. Aplicación a obras del Derecho Civil y Administrativo para ingenieros, arquitectos y empresas. San Juan: ediciones del autor, 1989. 530 p.
- Winograd, Marcos. Intercambios. Buenos Aires: Espacio Editora, 1988. 139 p.
- Zumthor, Peter. Pensar la arquitectura. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2014. 111 p.
- Universidad Nacional de La Plata. Estatuto de la UNLP 2008. 1era ed. La Plata: Publicación Institucional de la Universidad Nacional de La Plata, 2009. Disponible en: <https://unlp.edu.ar/frontend/media/20/120/722e7f1b616ac158e02d148aueb762aa.pdf> (Consultado el 26/08/2021).

#### **4. AGRADECIMIENTOS**

A quienes nos están pasando el testimonio:

**Gustavo Cremaschi**

**Yuyo Nizán**

**Tano Lafalce**

**Luciana Marsili**

**Raúl Barandiarán**

**Luis Larroque**

**Santiago Pellejero**

---

Propuesta Pedagógica presentada el 4 de octubre de 2021.  
En una etapa de transición post COVID-19