

1º Congreso Regional de Tecnología de la Arquitectura

La Cátedra Tecnológica en la formación del Arquitecto

Horacio Saleme¹, Ana María Moeykens² y Patricia Gramajo³

Resumen

En este trabajo se analiza el rol de la técnica en la formación del Arquitecto, habida cuenta de que la misma constituye el fenómeno cultural más influyente del milenio que ha comenzado.

Para ello, se parte de la ambigüedad de los procesos tecnológicos por su posibilidad de ser poderosos factores del desarrollo o la causa de males inimaginables hace unos pocos años. Esta realidad conlleva la necesidad de una Filosofía de la Técnica y de la Tecnoética para pensar a la misma y llenar el vacío intelectual que en ese campo hoy existe. Supone por lo tanto encarar a la enseñanza de la Técnica desde un punto de vista humanístico y no meramente operativo desde que – parafraseando a Heidegger - *“La esencia de la Técnica no tiene nada de técnico”*

El documento analiza particularmente los factores que hacen a la realización arquitectónica y propone los elementos que deben ser tomados en cuenta en la educación tecnológica orientados a una praxis que garantice el desarrollo sustentable. Para ello se propone crear espacios para el pensamiento reflexivo recomendando también el uso de la mano como elemento creativo intrínsecamente humano, que a lo largo de la historia de la humanidad actuó como inspirador e incentivo del sentido de lo real, el que permitió el desarrollo del Método Experimental, el factor más importante para el crecimiento de los conocimientos científicos y técnicos desde Galileo y Newton, sin desconocer los campos en que el mismo no es aplicable.

En lo fáctico se reseña los principios de la Enseñanza Tecnológica desde una Cátedra de Estructuras (Diseño Estructural) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán.

Se caracteriza la problemática de la enseñanza tecnológica en la carrera y se hará una breve reseña de la evolución de la misma desde los años fundacionales de la llamada “Escuela de Tucumán”, hasta el presente.

A la luz de los nuevos requerimientos del medio social y de la ampliación cada vez más acelerada de los conocimientos en todos los campos del saber, se presentará el método y la didáctica de la enseñanza tecnológica, que debe basarse en lo conceptual y metodológico en función del objetivo fundamental de la carrera que es el proyecto arquitectónico.

La articulación de la docencia con la investigación y la extensión, además de ofrecer una visión más ajustada de la realidad, permite ofrecer métodos de educación permanente y generar mayor conciencia social de los futuros profesionales. No por pertenecer a las llamadas disciplinas duras, el diseño estructural puede ser ajeno a la realidad humana y cultural del medio donde la Universidad se asienta, en tanto y en cuanto el mismo forma parte esencial de la obra arquitectónica, la que, si no sirve al hombre carece de sentido.

¹ Arquitecto, Profesor Titular, Docente-Investigador Cat. I, Cátedra Estructuras I, FAU, UNT – Tucumán – Argentina – hsaleme@herrera.unt.edu.ar

² Arquitecta, Profesora Adjunta, Docente-Investigador Cat. III, Cátedra Estructuras I, FAU, UNT – Tucumán – Argentina – adelacroix@arnet.com.ar

³ Arquitecta, Jefe de Trabajos Prácticos, Docente-Investigador Cat. III, Cátedra Estructuras I, FAU, UNT – Tucumán – Argentina – patrigramajo@arnet.com.ar

• Introducción

La clave de una orientación positiva en el uso del colosal aparato tecnológico depende del tipo de hombre que lo maneje.
Héctor Mandrioni

Tan malo es el conocimiento sin idealismo como el idealismo sin conocimiento.
George Sarton

La técnica es el gran fenómeno cultural de nuestro tiempo. Todas las dimensiones de la existencia hoy están involucradas en ella. Esto no es válido solamente en lo exterior y tangible, en aparatos, obras e infraestructura, lo técnico influye en el mismo espíritu humano, en el modo de ver la realidad, de acceder al conocimiento y a la información, en la economía, la política y el arte. Hasta la intimidad del hombre está marcada por lo técnico: los comportamientos personales, las relaciones interhumanas y hasta el modo de acceder al conocimiento y al afecto.

Hoy las grandes ideas filosóficas, religiosas, sociológicas tienen un reducido protagonismo. Su audiencia es muy pobre y su poder casi nulo en un mundo perplejo y desorientado que encontró agradables sustitutos para marchar sin ellas.

*"Es el futuro lo que arriesga quedar aplastado por la innovación tecnológica aliada al gigantismo planetario. Interesa no dejar a los que vendrán, un planeta degradado y que el conocimiento no se empobrezca por abundancia de información."*⁴ La prodigiosa técnica del siglo XX ha llegado acrecentada al tercer milenio, con varias amenazas que pueden ser siniestras, por la falta de una técnica más: la de su uso adecuado para que esté al servicio de las personas.

En cualquier campo que actuemos no hay que perder de vista el horizonte de la totalidad. A ella está vinculada la condición creadora del hombre. Dentro de ella debería haber un espacio destinado al conjunto no fragmentado de la historia humana, y también a lo anterior al surgimiento de la vida. El hombre, luego de esa trayectoria de complejidades sucesivas, resulta ser el heredero de todo el pasado natural, humano y cósmico, y también responsable de su continuidad en el futuro.

La Filosofía de la Técnica debe llenar un vacío intelectual y puede ayudar a aclarar los problemas sociales y morales que suscita el progreso técnico. Conocer un problema es el primer paso para resolverlo. La Ética resulta así la inteligencia aplicada a la conducta y la Tecnoética, el estudio ético de los problemas sociales que plantea el avance técnico.

En ese marco, concebir a la enseñanza de la técnica como un mero "manual de procedimientos" sin una sólida formación humanística, pareciera una locura en un mundo signado por la inmediatez y el exceso de información. En el campo de la Arquitectura, la que nunca es tal sin técnica, tanto más se impone una visión antropológica que no deje olvidar el destinatario de la labor arquitectónica: ser biológico, racional, psicológico, social, creador de cultura, religioso y futurizo.

La necesidad de incluir en las disciplinas científicas y tecnológicas de toda carrera y particularmente en Arquitectura, una sólida formación humanística en el sentido clásico del término, ha pasado a ser insoslayable para que su aprendizaje tenga sentido y futuro. Exponer a los jóvenes que han de ser los tecnólogos y dirigentes del próximo siglo a materias distintas a las de su orientación específica, incrementa su capacidad de análisis y los entrena para tomar decisiones acertadas en un mundo cada vez más complejo y globalizado.

Una educación completa tiene en cuenta todas las dimensiones del hombre, desde su capacidad de contribuir con el progreso tecnológico hasta la de comprender el sentido de su propia existencia y relacionarse con los otros hombres. La formación integral es necesaria para la labor técnica de un profesional, ya que tener una buena formación humanística ayuda a los profesionales a captar problemas que otros, sólo con educación técnica, no alcanzan a comprender. Hoy ya no es tan importante lo que una persona estudió, sino cómo se formó. La principal demanda no es por perfiles técnicos o profesionales, sino por actitudes, capacidades y cualidades.

⁴ Victor Massuh - "Querer que el futuro exista" - La Nación 09.06.99

- **De la historia de la técnica**

Es necesario comprender la necesidad de considerar a la ciencia y a la técnica como entes vivos en constante perfeccionamiento y cuya comprensión cabal demanda el conocimiento del pasado. El inconveniente principal que presenta la historiografía clásica en las escuelas de Arquitectura, es el enfoque y el objeto de estudio. Como decía Sacriste, a veces se estudian los alrededores de cada obra y nunca se llega a la obra misma. Se suelen analizar hechos colaterales confundiendo lo esencial con lo anecdótico. Hay que dirigir la atención a los hechos verdaderamente constructivos. Hay quienes hablan más del arquitecto de la Catedral, otros de los artesanos, aquellos de las condiciones sociales que hicieron factible su emprendimiento o que frenaron su concreción. Lo esencial es explicar cómo fue concebida la Catedral y cómo se edificó. Ella se hizo con el esfuerzo combinado de muchos hombres y la confluencia de muchas circunstancias, pero lo más importante fue su concepción y su realización.

Los grandes avances en ciencia y tecnología son generalmente sintéticos, los menores analíticos. Verificar a lo largo de la historia cuáles fueron esos grandes avances y distinguirlos claramente de los menores es tarea esencial en la formación universitaria.

La historia de la ciencia no es tanto la historia de los descubrimientos, sino la de los métodos que los hicieron posible. Es función del educador lograr que el joven acepte el valor de los esfuerzos anteriores e imponer en su mente el respeto y la admiración. El valor moral de un hombre es en gran medida función de su capacidad para la admiración y el respeto.

- **Del método experimental**

El método central de la ciencia es el método experimental, pero fueron necesarios miles de años para descubrirlo. Este método consiste en arreglar las cosas de tal manera que las respuestas a nuestras preguntas estén dadas por la propia naturaleza, de modo que nosotros casi quedamos excluidos. No nos deja alejarnos de la naturaleza pues si lo hacemos nuestros argumentos corren el riesgo de desviarse. El experimentador pregunta a la naturaleza y la naturaleza contesta; si es posible la respuesta se escribe en código matemático. Luego, las ecuaciones finales deben ser descifradas en términos de la realidad de la cual hemos partido. El resultado final condensa una cantidad de experiencia y de pensamientos humanos.

La ciencia y la técnica no fueron creadas únicamente por nuestras mentes, sino en una medida mayor de lo que se supone normalmente, por nuestras manos. Como dice Alexis Carrel... *"La mano es una obra maestra. Siente y obra al mismo tiempo. Obra como si estuviese dotada de vista. Gracias a las propiedades únicas de su piel, sus nervios táctiles, sus músculos y sus huesos, la mano es capaz de fabricar armas y herramientas. Jamás hubiésemos adquirido nuestro dominio sobre la materia sin ayuda de nuestros dedos, esas cinco palanquitas compuestas cada una de ellas de tres segmentos articulados, que están montadas sobre el metacarpo y los huesos de la muñeca. La mano se adapta lo mismo al trabajo más duro que al más delicado"*⁵... Gran parte de nuestro pensamiento fue inspirado por el aspecto puramente técnico y manual de nuestra labor.

La parte más valiosa de nuestra experiencia no es nuestro conocimiento científico-técnico sino nuestro constante esfuerzo en lograrlo. Después de la naturaleza, nada es más maravilloso que la gradual comprensión de la misma por el hombre. Después de la verdad, nada es más grandioso que el paciente esfuerzo del hombre por alcanzarla. Un hecho bien comprendido mediante experimentos personales tiene más valor que un centenar aprendidos de memoria.

El método experimental es en apariencia el más revolucionario de todos los métodos, y sin embargo es el más conservador porque vacila en extraer conclusiones antes de que su validez no haya sido establecida y verificada de muchas maneras. Parece revolucionario porque es muy eficiente, pero el progreso implica estabilidad y respeto por las tradiciones.

A pesar de su eficiencia el método experimental no es omni-suficiente. Es de gran valor donde puede ser aplicado y cuando es bien aplicado pero hay que reconocer sus limitaciones. La primera es que en grandes campos del pensamiento es inaplicable (arte, religión, moral) y la segunda es que puede ser mal aplicado con aterradoras consecuencias. El espíritu técnico-científico debe estar asistido por fuerzas de origen distinto, para no ser arrogante ni agresivo, pues como todo lo humano es esencialmente imperfecto.

⁵ Alexis Carrel - La Incógnita del hombre - Editores Mexicanos Unidos - Enero 1990 - pág-74

La verdad, por valiosa que sea no es la totalidad de la vida, y ella debe ser completada con la belleza y la caridad. No debemos estar demasiado seguros de nosotros mismos, nuestra ciencia puede ser grande pero nuestra ignorancia es más grande aún. Debemos disciplinarnos y ser leales a la verdad objetiva, atentos a la realidad, sea ésta tangible o no.

- **Del conocimiento del idioma.**

El punto de partida de toda educación es el conocimiento del propio idioma. El dominio de un idioma es la base de la cultura personal, es el sustento del pensamiento. Éste nunca podrá ser más preciso que el lenguaje en el cual se expresa. El bien más precioso de un pueblo es su idioma porque sus beneficios están a la disposición de cada hombre de acuerdo a sus talentos, posibilidades y méritos.

En este marco es necesario referirse a tres tipos de lenguaje, distintos que los idiomas naturales, pero que tienen valor universal como medios de comunicación del pensamiento. Ellos son, según varios autores, **la matemática, la música y el dibujo**, tan estrechamente vinculados a la arquitectura.

El estudio de la matemática es el mejor medio para aprender a pensar con rigor y sin ambigüedad. El dibujo es uno de los medios de expresión más característicos del pensamiento arquitectónico y junto con la música, enriquecen la vida de la gente expresando pensamientos que no podrían hacerse de otra manera.

- **Del fragmentarismo universitario**

Uno de los principales defectos de nuestro sistema de educación universitaria es el fragmentarismo. Esto en principio parece inevitable. La unidad intelectual es sin embargo una necesidad imperiosa especialmente en las disciplinas proyectuales, y muy en particular en Arquitectura. ¿Cómo lograr esa unidad? Todas las materias que se enseñan en nuestras facultades están profundamente unidas. El gran objetivo, que es la creación arquitectónica, debe sintetizar múltiples aspectos humanos (físicos, psicológicos y culturales), materiales, tecnológicos, económicos, sociales, ambientales, políticos, etc. El ejercicio de la síntesis se logra estudiando el fenómeno arquitectónico como un hecho esencialmente cultural y desde una visión humanista de cada problema aportar las soluciones que son requeridas. Esa es la base del Diseño Arquitectónico.

Torroja decía que *"en la Universidad hay tanto que aprender que ya no queda tiempo para pensar"*. El camino es no bajar los brazos y *cultivar las ideas*, y hacerlo como acto de contemplación, como compromiso, como teoría y como praxis.

En circunstancias con frecuencia muy adversas hubo pensadores que crearon un espacio de soledad, silencio, concentración, lentitud. Hoy urge defender esos espacios porque en ellos jugamos nuestro futuro.

- **Internet y los límites del bien y del mal**

Internet es uno de los desarrollos tecnológicos más relevantes de nuestra época e influye cada vez más en todas las actividades del hombre.

Después de la matanza en la escuela Columbine, de Littleton, Colorado, Estados Unidos, Tomás Eloy Martínez, escritor tucumano residente en Highland Park, Nueva Jersey, un pequeño pueblo de 10.000 habitantes a 40 km de Manhattan, observa perplejo el comportamiento de los adolescentes y se pregunta el porqué de cambios culturales tan profundos.⁶

Para él, la tecnología es en este caso el elemento fundamental que condiciona estos cambios, creando además abismos entre generaciones cada vez más difíciles de saltar.

Uno de los enigmas todavía indescifrables para él es el de Internet, pues por un lado permite un acceso veloz y barato a formas de conocimiento que antes estaban vedadas y por el otro, estimula la fluencia de las fantasías más perversas y se ampara en la impunidad más absoluta. En Internet, dice, se puede ser, imaginar o sentir cualquier cosa, y no padecer ninguna consecuencia. Son todas estas culturas concertadas las que están hiriendo a fondo el alma de los adolescentes y llevándolos hacia infiernos artificiales en los que no saben qué hacer. Si en la imaginación todo es posible, ¿por qué no habría de ser posible en la realidad?

⁶ El fin de la Inocencia - Tomas Eloy Martínez - La Nación - 22.05.99

Martínez piensa que las aguas van a seguir turbias si no se reflexiona a fondo sobre dónde están los límites entre el bien y el mal para cada individuo y para cada comunidad. Señala finalmente que Littleton ha marcado el fin de la inocencia, y el principio de nadie sabe qué.

Por otra parte, paradójicamente, Jean Guitton, filósofo francés casi centenario, previendo su propia muerte (la que ocurriría pocos meses después), en un diálogo imaginario con Sócrates, considera a Internet como la salvación de la Filosofía.⁷ Dice él que Internet es la muerte de los ratones de biblioteca, permitiendo que surjan verdaderos filósofos, esos tipos asombrosos que tienen "el genio de hacernos tener genio". Guitton señala la virtud liberadora de la técnica pues permite la movilización de todo el capital intelectual existente, acrecienta la masa del material a estudiar sobre cualquier tema por encima de lo humanamente posible y hace inútil el trabajo de memorización especializada, por la construcción de las memorias electrónicas, quedando como únicas fuentes raras e irremplazables la intuición, la crítica, la meditación, la síntesis y la invención.

Guitton señala finalmente que si el conocimiento del todo depende de sus elementos, recíprocamente la justa apreciación de los elementos depende también del conocimiento del conjunto, pues sin análisis, la síntesis es superficial y vaga, pero sin capacidad de síntesis, el análisis es un embrutecimiento. Así para él, los progresos de la informática anulan el prestigio de la especialización y de los ratones de biblioteca.

Martínez y Guitton tienen razón. Cada uno señala aspectos diferentes de un mismo fenómeno técnico. Nuevamente nos encontramos ante la dualidad del progreso tecnológico. La técnica no es mala ni buena: es el hombre quien la usa para el mal o para el bien.

La Enseñanza de Estructuras en La F.A.U. de la U.N.T.

"No basta saber, se debe también aplicar; no es suficiente querer, se debe también hacer."
Johann Wolfgang Von Goethe

Nacida hace más de sesenta años como una Escuela de la Facultad de Ingeniería, durante muchos años la enseñanza de estructuras en la llamada "Escuela de Tucumán" se hizo en forma conjunta con los estudiantes de Ingeniería Civil. Constituida en Facultad, la disciplina siguió a cargo de profesores ingenieros que adaptaron los programas de ingeniería civil con un relativo menor nivel de exigencias, suponiendo que para el arquitecto el conocimiento tecnológico y estructural es de menor importancia.

En 1967 el Prof. Dr.- Ing. Curt Siegel de la Universidad de Stuttgart, Alemania, dictó en Tucumán un Seminario Internacional sobre la Enseñanza de Estructuras y el Diseño Estructural y promovió un Programa de Formación de Docentes Jóvenes en Alemania, financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica de ese país, del que participaron cuatro docentes de nuestra casa.

Este proceso dio sus frutos con los años, lo que llevó a la modificación de los Programas y la Didáctica de las Estructuras. Esta breve reseña se hace para dejar sentado que el proceso de adecuación de la Enseñanza de Estructuras es en nuestra Facultad de vieja data, sin perjuicio de que se trate de un hecho dinámico que impone una actitud permanente de revisión y autoevaluación.

Sobre la primera Cátedra de Estructuras.

Recordando los criterios originales que se manejaron en la Facultad en el área, esta materia se limitaba al estudio de la Estática, casi en abstracto y sin relación con el diseño.

La evolución de la enseñanza, basada en los procesos arriba mencionados, obligó a una profunda revisión de métodos y contenidos. Ello llevó a la simplificación de los procesos analíticos, al dictado conjunto de los aspectos estáticos y resistentes, a la utilización de modelos estructurales físicos en todas las Estructuras, y al acento en los procesos heurísticos - en el sentido de arte de inventar - de la estructura, o lo que es lo mismo, a la valorización del Diseño Estructural como parte indisolublemente unida al proceso de Diseño Arquitectónico.

⁷ Mi Testamento Filosófico - Jean Guitton - Edit. Sudamericana - Bs. As. 1999 - pág 113.

En resumen, siguiendo a Torroja, se estudia a las estructuras desde lo deformatorio a lo tensional mediante el uso de modelos didácticos “ad hoc” y se desarrolla las tipologías estructurales con relación a la forma como estrategia resistente y a los materiales que posibilitan la materialización de la estructura.

Los trabajos prácticos son siempre ejercicios de diseño estructural.

En los últimos años, en el marco de los Proyectos de Investigación que desarrolla la Cátedra, se incorporaron a los mismos estudiantes del curso de Estructuras I. En este marco, la Cátedra comenzó a investigar **las modestas construcciones de cañas huecas (Bambú)**, muy difundidas en la provincia con miras a mejorar las tecnologías populares, buscando asegurar de ese modo la continuidad de una tradición constructiva y la optimización de sus posibilidades. De este modo se introduce al alumno en la Investigación, sobre la base del conocimiento de la realidad. La experiencia desarrollada aporta soluciones concretas al medio, constituyendo una de las formas de educación permanente.

Estudiar el Bambú por otra parte supone también trabajar con otros profesionales como botánicos, agrónomos, químicos, ingenieros estructurales y artesanos lo que necesariamente implica la colaboración interdisciplinaria.

La participación de estudiantes en los proyectos de investigación y transferencia, constituye en consecuencia una poderosa herramienta didáctica, tanto desde el punto de vista del desarrollo de la capacidad creadora, como del conocimiento de la realidad que la experiencia conlleva.

Los resultados son notables en lo que hace a la adquisición de conocimientos, aptitudes y habilidades. Los estudiantes de arquitectura, que suelen ver a las disciplinas tecnológicas como un mero obstáculo a salvar cuando se las implementa teóricamente, al trabajar con realidades y materiales concretos, comprenden y se entusiasman por estos aspectos de la carrera, aportando con sus ideas mucho más allá de lo que en principio parecía posible. Ellos mismos fueron generando diversos sistemas estructurales, a partir de las tipologías elementales que usa el campesino. De la caña usada como viga simple, se “descubrió” la viga atensorada, a partir de ella diversos reticulados planos, luego estereo-reticulados, continuando con arcos, pórticos, paraboloides hiperbólicos simples y combinados, cúpulas geodésicas, conoides, variados tipos de entramados lineales y de simple y doble curvatura. Las cubiertas de estas estructuras se plantean en ferrocemento, o en concreto reforzado con fibra de vidrio y otras tramas sintéticas que se encuentran en etapa experimental, sin perjuicio de las clásicas de chapa metálica en los sistemas que las admiten.

Las experiencias de Laboratorio permiten determinar resistencias admisibles, confeccionar tablas de cálculo, y diseñar tipos especiales de uniones, principal problema tecnológico del bambú.

También se estudian formas de curado, tratamientos ignífugos y contra insectos. Todo esto mediante el análisis de la realidad tangible de un material concreto aplicado al Diseño de Formas Estructurales Apropriadadas en función de las necesidades del medio social y productivo.

La participación estudiantil, lejos de haber limitado la investigación por la necesaria acción docente simultánea, significa un poderoso incentivo desde que se aprovecha el enorme potencial de la inteligencia y creatividad del joven, libre de los prejuicios y a veces “malformaciones” de los mayores.

Por otra parte la posibilidad brindada a los estudiantes de realizar estructuras con sus manos a escala natural, es una instancia casi inédita en los ámbitos universitarios por elementales razones de costo, de masividad estudiantil y de espacios disponibles. En ese sentido la situación de nuestra Facultad es privilegiada.

En el mismo contexto de integración de Investigación y Docencia, y en el marco de convenios interuniversitarios, en los últimos años se incorporan también a la Cátedra pasantes extranjeros y argentinos, que llegan para cursar materias y realizar experiencias de investigación.

Materias Electivas y Postgrado

Esta primera Cátedra de Estructuras dicta también la materia electiva “Arquitectura en Zonas Sísmicas”, que encara la problemática sísmica en su globalidad, desde los aspectos geológicos hasta la resolución constructiva. El caso es particularmente trascendente ante la falta de conciencia sísmica profesional y general. Es el Diseño sismorresistente el que da la seguridad ante los terremotos, pues nunca un cálculo puede salvar un edificio mal concebido.

Además de las materias electivas que ya se dictan, la Cátedra se propone renovar la oferta temática de año en año en función de las circunstancias de orden general y académico que en cada nuevo período se presenten.

Para el Post-Grado, ha dictado y dicta cursos vinculados a distintos temas estructurales y a la vinculación de lo tecnológico con la cultura en distintos contextos históricos.⁸

• Conclusión

Las crisis que estamos atravesando son beneficiosas en la medida que nos vemos obligados a purificar y revisar nuestros pensamientos. Necesitamos **menos apresuramiento y más pensamiento**. La vida no puede ser intelectualmente sólida si en ella no hay lugar para el estudio tranquilo y la meditación. Se nos presentan múltiples opciones que sólo podemos adoptar si nos quedamos quietos; la cantidad de cosas que pasan delante nuestro nos obliga al sosiego para reflexionar.

El caos espiritual y los desajustes que vivimos sólo serán superables con la humanización de la ciencia y de la técnica. Se deben buscar los medios para integrar la ciencia y la técnica a nuestra cultura, para que no se desarrollen como instrumentos extraños a ella.

Es necesario que el hombre no sea un instrumento del instrumento, ni un esclavo de sus creaciones aunque le propongan la conquista del mundo. Aprender a decir "no" está en el nacimiento del yo individual y del sujeto creador. Crear un mundo donde la realidad no es una ficción sino un cuerpo, una resistencia, un juego no virtual vivido en el "cara a cara", en la inmediatez del otro que es diferente y que me complementa.

Este modo de ver la técnica en particular en función de la Creación Arquitectónica conlleva un modo de enseñarla, dejando de lado esquemas obsoletos que transformaron a la disciplina en un mero obstáculo a salvar para la obtención de un título, generando profesionales no idóneos para la realización de su propia obra. En esto reside en gran medida la crisis de la profesión.

En la modestia de una disciplina específica, pero esencial para la realización arquitectónica, el camino sugerido es el siguiente:

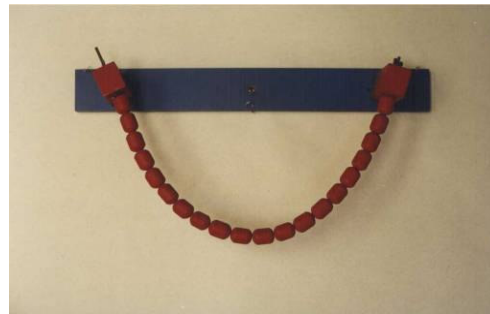
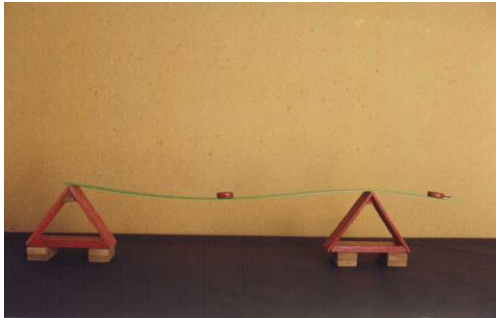
1. **No perder** nunca de vista que el objeto de la creación arquitectónica es el hombre, con todo lo que su ser conlleva.
2. **Asumir** que la arquitectura es tal sólo cuando se hace "realidad viviente de materiales" (Nervi).
3. **Ante el "cubrir"**, principal problema técnico de la arquitectura, mostrar los sistemas estructurales y constructivos capaces de satisfacer ese requerimiento con los materiales y procedimientos más apropiados para cada uno de ellos.
4. **Analizar** lo estructural "desde lo deformatorio a lo tensional" (Torroja y Siegel) lo que implica el uso del modelo físico (el método experimental aplicado a la enseñanza).
5. **Usar** los modelos matemáticos más sencillos que respondan a la realidad de cada fenómeno, dentro de los márgenes de error compatibles para cada técnica.
6. **Tomar** siempre en cuenta todos los aspectos culturales que condicionan las formas estructurales de cada obra de arquitectura y el modo en que para cada caso fueron resueltas tecnológicamente a lo largo de la historia.
7. **Diseñar y concretar "manualmente"** modelos tridimensionales en las escalas más reales que las condiciones lo permitan y realizar con ellos experiencias de laboratorio.
8. **Incorporar** al estudiante a la investigación lo más pronto posible dentro de la realidad de cada universidad y su medio.
9. **Ser muy estricto con el lenguaje** normal, científico y tecnológico para garantizar el rigor del pensamiento.

⁸ Fundamentos Culturales del Diseño Estructural (2001) , Las Estructuras de Gaudí (2004), El Bambú: vigencia, pasado y posibilidades futuras (2005), etc.

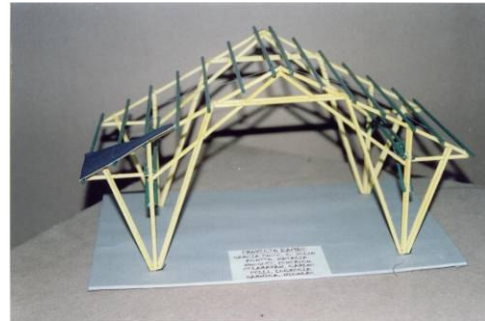
10. **Fomentar** el estudio de la Historia de la Ciencia y de la Técnica, como una fuente de Sabiduría y de Humanismo, y como escuela de humildad y admiración, de agradecimiento y esperanza, para aprender a cumplir serenamente con nuestro deber de universitarios y ciudadanos. Ω

Bibliografía

- * José Ortega y Gasset – Meditación de la Técnica– Editorial Espasa Calpe - Bs. As.– 1939
- * Carlos Paris – Mundo Técnico y Existencia Auténtica – Ed. Guadarrama – Madrid 1959
- * Oswald Spengler – El hombre y la Técnica – Edit. Espasa Calpe – Madrid 1947
- * Jorge A. Sábato – Ensayos en Campera -. Juarez Editor – Bs. As.,1979
- * Héctor D. Mandrioni – Pensar la Técnica – Edit. Guadalupe – Bs. As. 1990
- * Horacio Saleme y otros. "Teaching Architecture With Bamboo" – Capítulo del libro: "Bamboo for Sustainable Development"- VSP & International Network for Bamboo and Rattan (INBAR) – Beijing - China – 2002
- * Horacio Saleme "El Espíritu Fundacional de dos Universidades Tucumanas"– Anales del I Congreso Internacional sobre Historia de las Universidades en América y Europa – Julio 2003
- * Horacio Saleme – Educación Tecnológica y Sustentabilidad – Cap. del libro Los Avances Tecnológicos y la Educación – Ed. del Rectorado – UNT - S. M. de Tucumán - 2005
- * Horacio Saleme y otros "La Arquitectura como Integración de Saberes" – Anales del X Congreso Arquisur – FAU - UNT – S. M. de Tucumán – Oct. 2006
- * Horacio Saleme y otros "La Enseñanza de Estructuras en la FAU de la UNT" – Capítulo del libro "Reflexiones sobre La Reforma Académica de una Facultad de Arquitectura y Urbanismo" – Ed. Magna – S. M. de Tucumán –2007.Ω



De lo deformatorio a lo Tensional



Modelos de Bambú



Modelos de puente



Modelos para diseño sismo-resistente

Ensayo en laboratorio

