

## **LA ESTRUCTURA EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO**

**Autores: Enrique Manuel Gil – María Cecilia Gil – Luis López**

### **RESUMEN**

La arquitectura es Arte y Ciencia de la Construcción. Si no se logran integralmente conceptualizar la expresión artística de una obra de Arquitectura con la capacitación científica que permita hacerla un hecho concreto, el resultado final estará lejos de lo buscado.

La estructura es y ha sido siempre un componente esencial de la obra de arquitectura. La mera estructura no supone en sí misma hacer arquitectura, sin embargo la hace posible, sin ella al diseño arquitectónico le falta fundamentación para poder considerarlo realizable.

La capacitación para optar y hacer funcionar los aspectos estructurales de la obra de arquitectura son básicos para la profesión del arquitecto. Debe conocer los argumentos e investigaciones de especialistas científicos que le permitan manejar los últimos aportes de la tecnología de la construcción contemporáneos e integrar en la edificación todos aquellos factores que inciden o influyen en la calidad de vida de las personas.

En la actualidad dos formaciones son esenciales en la construcción de grandes e importantes edificios: la del arquitecto y la del ingeniero civil. Las raíces de esta relación de dependencia han de buscarse en la creciente importancia de los factores económicos, en la tendencia tecnológica de nuestra cultura, y sobre todo, en la necesidad de grandes estructuras que tiene nuestra civilización de masas.

Tal es pues el dilema de la formación del arquitecto contemporáneo: la discrepancia entre la amplitud de los conocimientos exigidos por una parte y la limitación de una sola mente humana por la otra. La necesidad de una formación global por un lado y de la especialización por el otro. Debe estar familiarizado con la estética, ingeniería, sociología, economía, y también con el planeamiento. En consecuencia es necesario definir los contenidos y la amplitud de los mismos en cada una de las ciencias de la construcción, así como encontrar el método y los medios óptimos para alcanzar este conocimiento.

A su vez la formación del ingeniero civil en los campos de la sociología, la estética y el planeamiento es tan limitado en algunas universidades del país como lo es en otras facultades, la capacitación del arquitecto en materias técnicas.

Ante estas situaciones, un diálogo entre arquitecto e ingeniero puede resultar prácticamente imposible ya que carecen de un vocabulario común a ambos.

Una de las tareas principales de la función docente es organizar de antemano los contenidos del currículum, especificar los objetivos, establecer los medios, a través de métodos, estrategias, recursos, que permitan a los estudiantes alcanzar las metas educativas de acuerdo con su nivel, capacidad, motivación y exigencia social.

En este marco estamos trabajando en un proyecto de investigación denominado "Enseñanza de las estructuras en la formación del arquitecto", el cual deseamos compartir y enriquecer con este Congreso, y cuyo principal objetivo es elaborar una Propuesta Curricular para la subárea Estructuras en la carrera de Arquitectura de la UNSJ, que pueda ser:

- a) adecuado a las exigencias mínimas para hacer VÁLIDAS, en cualquier lugar del país y por qué no del MERCOSUR, la totalidad de las incumbencias que todos los Arquitectos graduados en Argentina tienen otorgadas por el Ministerio de Educación de la Nación;
- b) incorporar un enfoque al diseño estructural en zonas de alto riesgo sísmico que la particularidad del arquitecto egresado en la Región necesita.

## **LA ESTRUCTURA EN LA FORMACIÓN DEL ARQUITECTO**

**Autores: Enrique Manuel Gil<sup>1</sup> – María Cecilia Gil<sup>2</sup> – Luis Roberto López<sup>3</sup>**

### **INTRODUCCIÓN:**

El presente trabajo se enmarca en un proyecto de investigación que actualmente se encuentra en desarrollo, realizado por docentes de la subárea Estructuras, de la carrera Arquitectura de la FAUD. Surgió ante la preocupación de los mismos y el desafío que constituye la enseñanza de materias tecnológicas en las carreras de diseño, ya sea por la incidencia que tienen en el diseño los condicionantes ambientales de la región, por la necesidad de valoración de las herramientas conceptuales y técnicas, así como la necesidad de integración de las mismas durante el proceso de diseño por parte de los estudiantes

El objetivo del proyecto es elaborar una propuesta curricular para la enseñanza de las estructuras en la carrera de arquitectura de esta facultad, con un enfoque específico en el diseño estructural en zonas áridas y de alto riesgo sísmico. Se espera así, mediante una propuesta concreta, poder contribuir con el ámbito universitario y responder interdisciplinariamente a problemáticas de Enseñanza- Aprendizaje de las estructuras en carreras de índole proyectual, así como también ofrecer puntos de encuentros que posibiliten intercambio y comunicación entre las distintas áreas reforzando la comunicación e integración con los Talleres de Diseño.

En la actualidad la enseñanza de las Estructuras en la mayoría de las Universidades Nacionales del País, cuenta con una gran diversidad de organización y metodología; en algunos casos se pondera una fuerte formación técnica, mientras que en otros sólo se le brinda al alumno una información muy general de estos temas. Cada región del país presenta sus particularidades y situaciones de problemática ambiental propias, las que tienen su incidencia específica en las estructuras; de ahí la necesidad de un análisis de la situación actual del tratamiento de esta temática en el país, e intentar encontrar una relación entre la formación del arquitecto y su ejercicio profesional, enmarcado en las incumbencias.

---

<sup>1</sup> Ingeniero civil- Profesor Titular Estructuras II, investigador, docente de la U.N.S.J. con más de 35 años de antigüedad - Ha participado activamente en el Consejo Directivo y en diversas Comisiones en los años de servicio de la FAUD. - Coautor del proyecto de "Zonificación Sísmica para el Valle de Tulum, San Juan - Ex presidente durante varios períodos del Centro de Ingenieros y del Consejo Profesional de Ingenieros y Agrimensores de San Juan - Miembro activo de la Unión Argentina de Ingenieros - Especialista en construcciones antisísmicas - Ganador de diversos concursos de obras públicas y privadas en la provincia y el país - Constructor y estructuralista de amplia trayectoria de obras públicas y privadas de la provincia y del país.

<sup>2</sup> Arquitecta- Especialista en Docencia Universitaria - Profesor Adjunto y J.T.P. en el área Tecnológica de las carreras de Diseño Industrial y Arquitectura de la U.N.S.J.- Profesor Titular de Tecnología en EGB3 - Investigadora de la U.N.S.J. - Diseño y dirección de obra de numerosas viviendas, oficinas, salones, construcciones industriales y edificios en la provincia de San Juan.

<sup>3</sup> Arquitecto - J.T.P. de Estructuras I y Estructuras III en la carrera Arquitectura U.N.S.J. - Investigador de la

## **DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL:**

La estructura es y ha sido siempre un componente esencial de la arquitectura. El hombre, a lo largo de la historia, ha tenido que dar forma a ciertos materiales y usarlos en determinadas cantidades, a fin de que su arquitectura se mantuviera en pie resistiendo la atracción de la tierra y otras cargas peligrosas. Era imprescindible resistir al viento, las descargas atmosféricas, los terremotos y los incendios, y si era posible hacerlo con un razonable costo de mano de obra y materiales, teniendo en cuenta la disponibilidad de unos y otros. Y como desde los primeros tiempos de su existencia, el hombre tuvo un sentido innato de belleza, toda la construcción se concibió conforme a ciertos postulados estéticos, que no pocas veces impusieron a la estructura exigencias mucho más estrictas que las de resistencia.

Se construía sólo edificios de gran significación social y el proyecto estaba ligado en forma escasa a consideraciones económicas, ya que la elección de un sistema estructural no estaba limitado y generalmente respondía al comportamiento intuitivo y natural de los materiales empleados. Los avances de la ciencia y la tecnología, los cambios culturales, sociales, demográficos, han ido cambiando a lo largo de la historia, y la arquitectura ha sido la manifestación científica y artística de cada realidad. En la actualidad, una sociedad masiva requiere respuestas de edificios de múltiples unidades y grandes proporciones, debiendo adecuarse a un presupuesto ajustado y necesitando una enorme resistencia estructural. Se requieren más espacios para educación, atención médica, esparcimiento. Los medios de comunicación permiten a grandes cantidades de seres humanos reunirse bajo el mismo techo para desarrollar diversas actividades. Aparecen en número creciente grandes estaciones, estadios, teatros, iglesias, campos deportivos, etc. Las aglomeraciones urbanas exigen el crecimiento de edificios más altos. De esta manera, en la arquitectura contemporánea, la estructura ha llegado a ser un símbolo de nuestra cultura y un monumento a los gobiernos, iglesias y corporaciones. El diseño arquitectónico - estructural es de fundamental importancia para el espacio, la función, significación e imagen del edificio.

A lo largo de la historia también la figura del arquitecto ha tenido perfiles singulares: era artista y tecnólogo, proyectista y constructor. Miguel Ángel pudo ser pintor, escultor, arquitecto y constructor genial. En cambio, durante los últimos años los avances científicos y tecnológicos han llevado a la especialización del conocimiento y hoy en día son necesarios distintos profesionales para ejercer las funciones que antes se reunían en una misma persona.

La esencia del proyecto estructural de la mayoría de las grandes obras arquitectónicas es muy simple, ya que consisten en el diseño y desarrollo de un sistema de forma material que desvía las fuerzas hacia determinadas direcciones y las lleva al suelo con la máxima eficiencia estética y material, y con una mínima obstrucción del espacio y economía posibles.

Estos temas presentan un serio desafío a los arquitectos, principalmente en lo referido a la necesidad de una formación integral y la capacidad para el trabajo interdisciplinario. El campo frente al cual se hallará para resolver los problemas de diseño arquitectónico y estructural de sus edificios serán tan extenso que es fundamental el manejo de concepciones claras, en lo referido a la forma, función, materialización, contextos sociales y culturales, así como también del lenguaje acorde para la comunicación con otros profesionales que participen en el proceso proyectual: ingeniero civil, urbanista, sociólogo, etc. Hoy en día es muy difícil que una sola persona pueda dominar todos estos conocimientos en profundidad y detalle en todas sus facetas, pero sí es fundamental tener nociones básicas de cada tema. En la mayoría de las grandes obras es el arquitecto el creador de la misma, es quien dirige y coordina a todo un equipo de trabajo y colaboradores.

## **LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS:**

Aquel arquitecto consciente de la realidad evidencia la importancia del conocimiento del diseño estructural. Es necesario transmitir ese valor a los estudiantes ya que la adquisición de tal conocimiento no es tarea sencilla. El rápido desarrollo de las técnicas constructivas basadas en el uso de nuevos materiales así como las dificultades matemáticas inherentes al proyecto de nuevas formas estructurales, dificultan el manejo de los nuevos métodos de diseño, cálculo y construcción por parte una persona con formación esencialmente artística.

Se ha mencionado que generalmente en las grandes obras de arquitectura el arquitecto es el líder del equipo de trabajo, y el ingeniero es uno de los integrantes fundamentales. Y en las grandes obras de ingeniería al arquitecto le compete una activa participación de apoyo y colaboración al ingeniero. Esto resalta la necesidad de incorporar en la formación de ambos profesionales variables en común que permitan y favorezcan una comunicación e intercambio de saberes específicos en beneficio del proyecto.

El arquitecto contemporáneo debe estar familiarizado con la estética, ingeniería, sociología, economía, y también con el planeamiento. Y en general las mayores dificultades se presentan en aquellos conocimientos referentes a la estática, que según se mencionó los capacita para formular ideas proponer sistemas de distribución de esfuerzos, o sea en el rico campo del diseño estructural, íntimamente relacionado con el diseño arquitectónico durante todo proceso proyectual.

En algunas facultades se recurre a la formación artística del arquitecto casi exclusivamente, donde el conocimiento de las herramientas básicas necesarias para comprender la tecnología moderna es muy limitado, y materias como matemática, física y química no son consideradas esenciales en sus programas de estudios.

Es evidente que solo el estudio serio de la matemática y de las ciencias físicas permitirá a un proyectista analizar una estructura compleja con el grado de perfeccionamiento exigido por la tecnología moderna. Pero es necesario establecer una clara distinción entre la comprensión de los conceptos estructurales básicos y el conocimiento cabal del análisis de estructuras. Y particularmente pensamos que es fundamental brindar a los estudiantes de arquitectura las herramientas del diseño estructural necesarias para que puedan ser aplicadas especialmente durante el proceso de diseño. El desafío constituye justamente definir estos conceptos y encontrar las metodologías de enseñanza - aprendizaje óptimas para cada situación áulica.

En general se esta familiarizado, con estructuras en la vida cotidiana. sabemos por intuición a qué ángulo colocar una escalera de mano para que soporte un peso; o si un tablón dispuesto sobre un río se romperá cuando se camina sobre él. Es un paso relativamente fácil capitalizar estas experiencias, sistematizar ese conocimiento y llegar a comprender el cómo y el por qué del comportamiento de una estructura moderna.

Es entonces que una vez captados los fundamentos, el arquitecto debe llegar a dominar los puntos más sutiles de la teoría de las estructuras. Esto le permitirá aplicar con inteligencia una gran cantidad de nuevas ideas y métodos. Esta nueva disponibilidad y libertad de ideas presenta un desafío ya que el arte se nutre, entre otras cosas, de las limitaciones. Hoy en día es posible construir casi cualquier estructura, y esto hace que el arquitecto se vea menos coartado por las dificultades técnicas (pero debe saber manejarlas); y pueda entonces dejarse arrastrar hacia el mundo de las más innovadoras formas y comportamientos estructurales. Es cierto que el arquitecto contemporáneo puede aspirar en el campo de las estructuras a realizaciones mayores que las que eran posibles hace sólo un siglo atrás, pero estas realizaciones son fruto no solamente de la tecnología, sino también del esfuerzo y el conocimiento.

Algunos arquitectos, docentes de estructuras en diversas universidades argentinas, recurren a la intuición como proceso esencialmente sintético, ya que genera la comprensión repentina y directa de ideas, analizadas más o menos conscientemente durante cierto tiempo.

Se puede decir que resulta un camino satisfactorio hacia el conocimiento cuando reúne dos condiciones:

- ◊ se basa en abundante experiencia previa,
- ◊ necesita ser verificada con sumo cuidado.

Una de las mejores herramientas para refinar la intuición estructural es un laboratorio, donde se puedan analizar las diversas acciones. Todas ellas implican movimiento, y los movimientos son el resultado visual de esas acciones; de tal manera que los modelos constituyen elementos ideales para la presentación intuitiva de conceptos estructurales. Hoy contamos con la ventaja que nos brindan los avances de la electrónica mediante la posibilidad de mostrar y experimentar situaciones mediante programas de simulación. Es decir que no solo es necesario el laboratorio como espacio físico, sino más importante aún, la apertura y disposición de incorporar toda la tecnología y llevarla al aula.

Fomentar el conocimiento cualitativo del diseño estructural ayuda a que en los estudiantes se despierte el interés por la comprensión de su comportamiento y forma de trabajo. Por ello, una buena manera de presentar las estructuras es usando el lenguaje apto para el estudio cuantitativo de los hechos mensurables: la sencilla matemática de los números, el álgebra y el cálculo elemental. No es posible adquirir un conocimiento cabal de las estructuras sin el uso de estas herramientas matemáticas. La matemática no explica el comportamiento físico; sólo lo describe. Pero las descripciones matemáticas son tan eficientes, que una fórmula elemental puede aclarar y expresar de manera simple ideas que en forma verbal requerirían quizá páginas enteras.

El acceso al conocimiento de las estructuras, posibilitado por el uso de la matemática, ha producido resultados sorprendentes. En la rutina de su trabajo diario, modestos ingenieros proyectan hoy estructuras que en el pasado sólo podrían haber concebido y construido genios de la arquitectura. Si bien esta democratización del conocimiento pone las estructuras avanzadas al alcance de cualquier arquitecto, introduce el peligro del uso erróneo por parte del profesional carente de fundamentos sólidos sobre el comportamiento de las mismas.

Los modernos conocimientos estructurales se usan de manera adecuada sólo cuando el profesional posee una comprensión cabal de las estructuras. Esto no significa que todos los arquitectos lleguen a ser matemáticos, sino que quienes desean expresarse y especializarse en el diseño de las mismas, deben primero capacitarse para usar las herramientas del análisis cuantitativo.

A partir del planteo de todas estas situaciones, se puede decir que la formación del arquitecto contemporáneo presenta todo un desafío, y a su vez un dilema debido a la discrepancia entre la amplitud de los conocimientos exigidos por una parte y la limitación de una sola mente humana por la otra; y también por la necesidad de una formación global por un lado y de la especialización por el otro.

En consecuencia es necesario redefinir en las universidades y facultades de arquitectura, los contenidos y la amplitud de los mismos en cada una de las ciencias de la construcción, así como encontrar el método y los medios óptimos para alcanzar este conocimiento.

Una de las tareas principales de la función de los docentes es organizar de antemano los contenidos del currículum, especificar los objetivos, establecer los medios, a través de métodos, estrategias, recursos, que permitan a los alumnos alcanzar las metas educativas de acuerdo con su nivel, capacidad, motivación y exigencia social. Por este motivo la programación tiene una importancia relevante, basado fundamentalmente en la necesidad de dar una respuesta coherente a exigencias educativas que no pueden quedar en manos de la improvisación. Se caracteriza fundamentalmente como un proceso continuo y dinámico que refleja no sólo la intensión del profesor sobre qué quiere lograr, sino también de cómo propone a los estudiantes que lo acompañen.

Como docentes planear objetivos claros y comunicarlos a los alumnos cumple dos funciones: una servir de guía a los contenidos a desarrollar y a las actividades de

aprendizaje; y además, propiciar criterios para el control de todas las actividades previstas para favorecer aprendizajes significativos.

Ahora bien, plantear objetivos que propicien la creatividad y la integración de contenidos en el proceso de diseño, deben estar ligados a las condiciones heurísticas de la creatividad, entendidas como aptitudes o habilidades que deben estar presentes durante el proceso. Ellas son: sensibilidad, fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. Una sensibilidad evaluadora o crítica pone en crisis lo que capta, es decir, revisa permanentemente con agudeza y reactiva tanto el entorno como el subconsciente y las ideas, y permite explicar varias particularidades del fenómeno creativo. Existen infinidad de obras arquitectónicas que pueden inspirar en los alumnos la valoración de las estructuras y del diseño mismo, y se puede recurrir a su análisis y profundización. La fluidez postula la producción vertiginosa de múltiples ideas, mediante una fuerte oferta de referentes evitando que las ideas se repriman. La flexibilidad se mostrará de manera válida y productiva cuando la educación desarrolle valores amplios y el respeto por los valores propios, postulando que es posible la crítica y el enjuiciamiento en el tiempo y el espacio, surgiendo la necesidad de estabilidad interna del individuo y de una toma de posiciones. Claro que esto requiere de un cierto grado de capacitación y madurez en los alumnos que van adquiriendo con el correr de los años. La originalidad y la capacidad de elaboración están presente en distinta medida en los procesos de aprendizaje y en la integración que el diseñador logra durante el proceso de proyectación.

Por otro lado el docente organiza el contenido con el fin de reflejar las nociones básicas de un conocimiento específico. Pero creemos que la currícula deben fomentar, más que el conocimiento detallado de elementos de un saber específico, el tipo de pensamiento que se requiere operara para dominar ese saber. Se considera esto uno de los aspectos esenciales en cuanto al posicionamiento del docente respecto a la selección de contenidos, en especial cuando se trata, como ya se comentó, de temas que requieren de un buen "andamiaje" en otras disciplinas y de un incentivo especial para la motivación de los alumnos.

En este sentido Stöcker (1964) afirma que hay dos posibilidades diferentes de ordenar el material:

- la forma de enseñanza dividida en materias o asignaturas,
- la llamada enseñanza globalizada o integrada.

El primero es el más común de encontrar en los Planes de Estudio tanto a nivel secundario, terciario y universitario. Ahora bien, si lo que se pretende es incentivar una integración por parte del alumno de los contenidos disciplinares durante el proceso de diseño, estructurar los contenidos de la carrera de esta manera, por lo común no genera las condiciones ideales y propicias para ello ya que tiende a la atomización del conocimiento, dificultando que el estudiante tenga una visión integrada del conjunto de problemas que se presentan en un objeto de estudio particular, y genera la repetición constante de información como necesaria para el aprendizaje; y la memorización como un acto de voluntad más que de aprendizaje.

Estas dificultades se pueden evitar cuando el docente organiza el contenido a partir de ejes estructurantes y núcleos de problemas, que permitan articular, vertebrar y dar sentido al tema, estableciendo mecanismos concretos que tiendan a que el alumno pueda construir, organizar, integrar una información principalmente con los trabajos y actividades de Diseño. También es muy importante la participación activa del alumno durante el proceso de aprendizaje, evitando que se transforme en un espectador ante el objeto de estudio que propician prácticas educativas vinculadas a la entrega de una información, en detrimento de los procesos de elaboración de la misma.

La denominada estructuración del contenido en forma globalizada en general fomentan la integración y la relación de los mismos, incentivando al alumno a un análisis general, estudiando, por ejemplo en una obra arquitectónica específica, todas las variables del diseño donde el conocimiento surge de la cosa percibida como unidad. Sin embargo no se puede dejar de tener en cuenta que los puntos débiles de ésta forma de estructuración y trabajo son de orden psicológico y metodológico. Además se tiene que tener mucho cuidado

para evitar que los cursos amplios se conviertan en una revisión pasiva de generalizaciones y que ofrezcan escasas oportunidades para la investigación.

### **CONCLUSIÓN**

En base a lo expuesto pensamos que la educación formal del arquitecto se puede considerar como un doble proceso: por una parte requiere de una mente amplia y madura, con conceptos arquitectónicos y convicciones propias; y por otra parte necesita la capacidad para desarrollar los métodos y herramientas (conocimiento técnico) necesarios para llevar a cabo el proyecto terminado.

Se puede reconocer que no existen respuestas absolutas en cualquier conocimiento o hecho; y mucho menos en la arquitectura; no existe una respuesta blanco o negro para una situación proyectual. Por ello hay que tratar de formar en los estudiante los siguientes aspectos:

- o Capacidad para analizar clara y lógicamente, y pensar de manera creadora,
- o Capacidad para aplicar el conocimiento con criterio y de un modo creativo,
- o Capacidad permanente de inquirir y aprender,
- o Capacidad para el trabajo cooperativo y la formación integral.

Actualmente se desarrollan en las distintas Facultades una gran variedad de metodologías de enseñanza – aprendizaje, privilegiando en algunos casos el aumento de la complejidad de la estructura a medida que aumenta el ciclo lectivo, mientras que en otros hay un ciclo de formación básica (estática y resistencia) y en los sucesivos años son de aplicación y profundización para los diferentes materiales. Existen algunas propuestas metodológicas donde privilegian la participación de las estructuras en los Talleres de Arquitectura, trabajando de manera integrada; ocurriendo también situaciones donde hay una disociación y trabajo asilado. En muchos casos se fomenta el conocimiento detallado de elementos de un saber específico, más que el tipo de pensamiento que el alumno necesita manejar para dominar un saber.

Esta divergencia hace necesaria la búsqueda de informaciones de resultados tanto a nivel docente, alumnos avanzados y graduados, a modo de detectar y ponderar resultados que posibiliten generar una propuesta curricular óptima; y permitir así cumplir con los objetivos propuestos para este trabajo.

Hoy en día hay un proceso de cambio constante que tiene repercusiones en el ámbito científico – tecnológico, el cual genera la urgencia de mantener los planes y los programas de estudio de las diversas carreras en estrecha vinculación con la realidad.

**BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

Daniel Moisset de Espanés	1992	<b>INTUICIÓN Y RAZONAMIENTO EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL</b> - Editorial ESCALA - Bogotá Colombia - 204p- ISBN 958-9082-62-9
Hugo Giuliani	1987	<b>ARQUITECTURA SISMORRESISTENTE - CONICET - IDIA-</b> Facultad de Arquitectura. San Juan - 120p
Salvadori y Heller	1974	<b>ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS</b> - Editorial La Isla. 3º edición - Buenos Aires - 376p
Pedro Hernandez	1995	<b>DISEÑAR Y ENSEÑAR</b> - Editorial NARCEA 2º edición actualizada - Madrid - 352p - ISBN 84-277-0869-6
Bernardo Villasuso	1994	<b>DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS-</b> Editorial El Ateneo - Buenos Aires - 352p - ISBN 950-02-5285-6
Santiago Calatrava	2003	<b>CONVERSACIONES CON ESTUDIANTES-</b> Editorial G.Gili - México - 112p - ISBN 84-252-1510-2
Lilians Fandiño	2003	<b>LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE DISEÑO</b> - Colección Pedagógica - Córdoba - 90p - ISBN 950-33-0389-3
Dale H. Schunk	1997	<b>TEORÍAS DEL APRENDIZAJE</b> - Editorial Prentice-Hall 2º edición - México - 512p - ISBN 0-13-206558-4
Sofía Letelier	2001	<b>CALEIDOSCOPIO DE LA CREATIVIDAD-</b> Editorial Universitaria - Santiago de Chile - 226p - ISBN 956-11-1562-X
J. E. Gordon	1978	<b>ESTRUCTURAS O POR QUÉ LAS COSAS NO SE CAEN</b> - Celeste ediciones- Madrid-