

**EL ABORDAJE DIDÁCTICO DE LA PROBLEMÁTICA DE LA SUSTENTABILIDAD
“TECNOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO”
PALABRAS CLAVES: DISEÑO TECNOLÓGICO - SUSTENTABILIDAD -
ENSEÑANZA**

Alejandro Asbert, Marcelo Lambertucci, Marcela Palacios, Alicia Rivoira.

GRUPO EEE (EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS) y CÁTEDRA DE INTRODUCCIÓN A LA
TECNOLOGÍA “A”, FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO; UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CÓRDOBA – CÓRDOBA – ARGENTINA
Av. Vélez Sarsfield 264 (CP 5000).

Cel.: 351-3610017 – Marcela Palacios: palaciosmar1@hotmail.com
Cel.: 351-3072197 – Marcelo Lambertucci: marcelo.lambertucci@gmail.com

TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA Y CURRÍCULUM

La transposición didáctica debe entenderse como el conjunto de transformaciones por las cuales un texto cultural (una obra literaria, una teoría científica) se constituye en contenido (u objeto) a enseñar y luego, ya en manos de los docentes, en contenido (u objeto) de enseñanza. (Gvirtz et al; 2000)

Los saberes “originarios” sufren según estos autores una “traducción” que implica una “traición”:

a.- En primer lugar, en la simplificación, la modificación y la reducción de la complejidad del saber “original”;

b.- En segundo lugar, el mensaje educacional siempre hace algo más que transmitir un conocimiento o una técnica. Es siempre un mensaje político, moral, ético, filosófico.

En la educación primaria y secundaria, la primera etapa de selección y simplificación de contenidos es realizada por la autoridad competente, quedando en manos del docente la segunda instancia que es cuando toma el contenido escolar y lo presenta, dando origen al *contenido enseñado*.

En la universidad, el docente tiene más libertad, quedando las dos etapas en sus manos, con una supervisión general de la institución que fija lineamientos y controla, indirectamente a través de los concursos.

Además los autores definen:

El currículum es el documento oficial –o el conjunto de documentos- que materializa el proceso de selección y traducción cultural que origina el contenido.

El currículum oculto es el conjunto de influencias formativas que la escuela ejerce sistemáticamente pero que no están explicitadas ni formalmente reconocidas.

El currículum oculto incluye diversos tipos de resultados, como por ejemplo resultados buscados pero no explicitados.

EL PENSAMIENTO COMPLEJO

Ilya Prigogin, premio Nobel 1977 por el descubrimiento de las “estructuras disipativas”, expresaba a fines del siglo XX:

“En este fin de siglo, somos cada vez más los que estimamos que las leyes fundamentales son irreversibles y aleatorias, mientras que las leyes determinísticas y reversibles, de las que no discutimos su existencia, no se aplican más que a situaciones límites: procesos “ejemplares” en el sentido en el que lo son los cuentos simplificados que les presentamos a los niños antes de confrontarlos con los problemas reales” (Prigogine, 1996)

La nueva ciencia no solo observa lo complejo, sino que al hacerlo, cuestiona las actuales divisiones positivistas y la superespecialización.

Hoy la ciencia busca en los procesos irreversibles otra clave distinta para comprender a la naturaleza, y entiende al mundo como poblado por seres capaces de evolucionar e innovar, por seres cuyo comportamiento no puede considerarse absolutamente previsible y controlable... La nueva temática, salva las fronteras entre las disciplinas científicas, ya que por ser una ciencia de la naturaleza global de los sistemas, ha reunido a pensadores de campos muy separados y ha detenido la súper especialización que parecía inminente en las ciencias. (Riera, 2001).

Con el avance del paradigma de la complejidad se puede perfilar un cambio, concepciones científicas menos dogmáticas, de ruptura con los procesos estáticos y con los modelos lineales, con una aproximación distinta a éste, nuestro *mundo plural, diverso, multicultural que lleva en sus adentros el determinismo y la aleatoriedad, la linealidad y la no linealidad, la reversibilidad y la irreversibilidad, la certeza y la incertidumbre* (Prigogine, 1996)

Así es que el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento. (Morin, 2001)

TECNOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

La sustentabilidad como concepto podría considerarse, como un ejemplo muy acabado de pensamiento complejo, dada su capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real.

Quizás también podría considerarse un ejemplo de cómo la transposición didáctica lo ha transformado en un pensar simplista, esquemático y reducido a manierismos.

Se ha simplificado de tal forma su complejidad temática que se ha reducido mayoritariamente a uno de sus problemas, que es la eficiencia energética o a algunos recursos estereotipados. Muy difícilmente se reconoce como una problemática compleja y multidisciplinaria, ni tampoco que la sustentabilidad no es una cualidad que se adiciona a un proyecto, sino que nace con la concepción. Una idea arquitectónica nace sustentable, por lo que deberían revisarse los procesos de diseño.

En cuanto a la tensión entre curriculum y curriculum oculto, es evidente cómo institucionalmente se proclama la sustentabilidad como objetivo pero lo producido en los talleres de arquitectura se distancia totalmente de ello.

La poca profundidad en general en la formación de los docentes en relación a la sustentabilidad y, sin embargo el excesivo discurso que se realiza invocándola, demuestra que el mensaje educacional no tiene como objetivo poner en crisis el actual paradigma arquitectónico del derroche, vigente y retransmitido en la formación profesional.

De hecho, el grupo de investigación EEE ha realizado encuestas en la FAUD, UNC, donde entre otras conclusiones se arriba a que es mayor la aceptación y reconocimiento de la

problemática de la sustentabilidad en primer año que en años posteriores de cursado, disminuyéndose progresivamente hasta el final de la carrera.

El arquitecto australiano, Glenn Murcutt, ganador del Premio Pritzker en 2002, afirma que: *“La sustentabilidad se ha transformado en una frase hecha. Todo el mundo habla de la arquitectura sostenible y a la mayoría no le importa dónde está el sol y menos de dónde viene el viento...”* Extraído de La Nación. Miércoles 20 de agosto de 2008 | Publicado en edición impresa.

Ante este diagnóstico nos propusimos en primer año de la carrera de arquitectura tomar una posición explícita en relación a que *“el mensaje educacional siempre hace algo más que transmitir un conocimiento o una técnica. Es siempre un mensaje político, moral, ético, filosófico”* Nuestro mensaje educacional tiene por objetivo provocar la reflexión sobre los modelos arquitectónicos actualmente exitosos e iniciar criterios que tiendan a propiciar fisuras en el modelo del derroche.

Consideramos al taller (Practicum) como un espacio apropiado donde desarrollar la resolución de problemas. En este aspecto *el taller otorga la libertad de aprender haciendo en un contexto de riesgo socialmente bajo, con posibilidades de acceso a tutores que inician a los estudiantes en las “tradiciones de la profesión”, estructuran en el alumno una visión integral de la arquitectura y les ayudan a encontrar sus propias certezas.* (Schön1992).

El practicum reflexivo del Taller debe acercar el mundo de la universidad y el mundo de la práctica profesional. Si bien la práctica del Taller debe operar sobre una realidad acotada, nunca el universo sobre el que se trabaje debe ser tan limitado como para no representar las contradicciones de la vida profesional y de un desarrollo tecnológico dentro de un diseño arquitectónico sustentable.

Por ello consideramos como necesaria nuestra participación en el Taller de Arquitectura, estrategia que venimos desarrollando, con tozudez pero no sin dificultades, desde hace 25 años. Pero, si se desea arribar a una síntesis en dicho Taller, deberá haber un entrenamiento previo, por lo que, desde el inicio deberá abordarse el problema del diseño tecnológico sustentable.

Estas intenciones se materializan en la propuesta del TRABAJO PRÁCTICO N° 4: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO TECNOLÓGICO (TP 4), de primer año.

Este práctico se inserta entre una instrumentación básica previa (introducción a clima y arquitectura, estructuras, materiales y técnicas, sistemas constructivos y componentes) y la intervención en el taller de arquitectura para resolver, durante el proceso de diseño, los aspectos tecnológicos. El objetivo de este trabajo es afianzar los conceptos básicos presentados, introducir al diseño tecnológico y promover la generación de criterios en relación a los “contextos” ambiental natural local, productivo, social y planetario.

Este práctico no es una innovación pedagógica en la enseñanza de la tecnología, sino el producto de pequeños cambios, discutidos y consensuados a través del tiempo. Esto nos ha llevado a perfeccionar la actividad, pero también debemos concluir con que no fuimos capaces de diseñar alternativas.

No es sencillo insertar el concepto de sustentabilidad en centros de formación donde domina y se reproduce, más allá del discurso, una arquitectura que no soluciona el problema de las personas, ni en cantidad ni en calidad, ni del planeta. No contempla la “otredad”, ni el derroche, ni el impacto.

Pensamos que las estrategias didácticas para incidir realmente y con contundencia con la problemática de la sustentabilidad en los procesos de formación profesional deben ser pensadas colectivamente en los espacios interesados. Los congresos de tecnología de Arquisur lo son.

EXPERIENCIA TP 4 (2012)

Básicamente se propone un tema de diseño de baja complejidad funcional en lugares determinados de distintas zonas bioambientales de nuestro país, con problemáticas tecnológicas variadas.

Metodológicamente el práctico se desarrolla definiendo tres fases que orientan y ordenan el trabajo de los alumnos. Una primera etapa de análisis, una segunda de desarrollo de propuesta y una tercera que persigue la comprensión del proceso entendido como secuencia constructiva.

La selección de los lugares apunta a trabajar en zonas con diferentes cualidades ambientales dominantes, diferentes modos de vida y tradiciones constructivas, para abordar realidades complejas particulares bajo criterios comunes en el aula.

Se opta por Parques Nacionales en distintas zonas:

Parque Nacional Iguazú para la zona bioambiental I, muy cálida. Clima subtropical sin estación seca.

Parque Nacional Tierra del Fuego para la zona bioambiental VI, muy frío. Clima frío y húmedo sin estación seca.

Parque Nacional Ischigualasto para la zona bioambiental II, cálido. Clima árido con marcada amplitud térmica.



Fig. 1. Fotografías de las diferentes zonas adoptadas.

Se pretende sentar las bases para luego intervenir en el proyecto del Taller de Arquitectura, ubicado en Córdoba, cuyo clima es más complejo que los anteriores, demandando una síntesis integradora de los climas extremos analizados, brindar un repertorio tecnológico que permita responder a los primeros pasos del alumno en el diseño con cierta lógica constructiva, además de establecer algunos principios metodológicos de análisis.



Fig. 2. Fotografías de Córdoba en invierno y verano.

En la experiencia realizada en el año 2012, el tema fue el diseño de un pequeño complejo para excursionistas compuesto por un salón de exposición de artesanías y una oficina de información turística, con un programa definido de la siguiente manera:

- 1.- Salón de exposición de artesanías. Superficie máxima 90 m², (9 nueve metros de lado mínimo, sin apoyos interiores. La envolvente superior deberá ser realizada por vía seca, las envolventes laterales por vía seca, vía húmeda o mixta.
- 2.- Oficina de información. Superficie máxima: 10 m² interiores (no se cuentan aleros). Las envolventes (superiores y laterales) deberán realizarse por vía húmeda.
- 3.- Espacio semi-cubierto de conexión entre los anteriores.
- 4.- Espacio descubierto. Se deberá tratar el espacio circundante inmediato.

Mediante este programa, el ejercicio acota las dimensiones de los espacios, respondiendo a la necesidad de introducir el concepto estructural de cubrir luces diferentes utilizando distintos sistemas constructivos (vía seca y/o vía húmeda).

Las actividades alternan exposiciones teóricas y tareas prácticas, grupales e individuales, estructuradas y semiestructuradas con una alta dosis de autogestión por parte de los alumnos. (Búsqueda de información, preparación de materiales de exposición, estudio de la bibliografía, actividades interactivas en la página web, etc)

PRIMERA ETAPA: ANÁLISIS

Dentro de cada comisión, se conforman grupos de trabajo de seis alumnos para analizar los requerimientos propios de las actividades del programa arquitectónico propuesto, y en forma paralela, las características de las zonas bioambientales, sus climas, recursos y antecedentes. Se elabora un diagnóstico que permita definir las estrategias.

Para analizar el clima, los alumnos interpretan datos relativos a la ubicación geográfica definida por la latitud, longitud y altitud del lugar, a través de: tablas con temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa y precipitaciones, gráficos con tipo de cielo, rosa de los vientos, energía solar recibida por radiación por fachada en las diferentes estaciones y tablas de ubicación del sol en su recorrido aparente con ángulos de azimut y altura.

Se pretende la elaboración de un diagnóstico como forma de interpretar los datos de manera conjunta para determinar los signos o características dominantes del lugar y responder a interrogantes tales como ¿cuál es la condición climática básica?, ¿cuáles son las ventajas climáticas?, ¿cuáles son los inconvenientes? En esta etapa, se realiza el climograma sobre el gráfico de Olgay para determinar la situación climática en relación a la zona de confort.

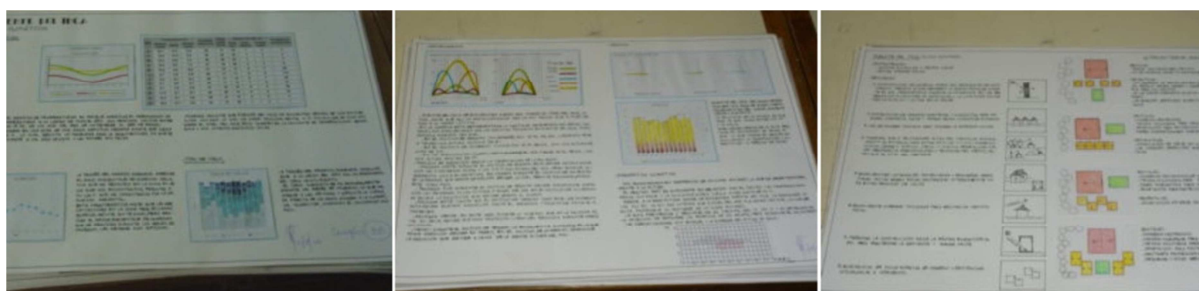


Fig.3. Láminas de análisis de información climática realizada por alumnos.

A partir del diagnóstico, cada grupo elabora una serie de estrategias entendidas como el conjunto de decisiones que responden a la pregunta ¿Qué se quiere lograr ante esta situación para dar respuestas a los requerimientos propios de la actividad? Así, cuestiones tales como evitar pérdidas de calor, ganar calor, no ganar calor, acumular calor, serán consideradas durante el proceso de diseño.

El grupo finaliza esta etapa elaborando soluciones alternativas para cada clima a través de la generación de croquis preliminares de posibles propuestas

El análisis y la selección de recursos (climáticos, materiales, de diseño) son entendidos como los medios de los que se vale el diseñador para dar respuestas efectivas a las estrategias planteadas y tomar en la próxima fase las decisiones de diseño correspondientes. Se consideran en esta etapa el agrupamiento y la forma de los edificios, la necesidad de incorporar espacios intermedios; las envolventes opacas, desde el punto de vista de sus materiales, en relación a la aislación o la inercia térmica; las aberturas, sus dimensiones, las protecciones solares según orientaciones, etc.

SEGUNDA ETAPA: PROPUESTA (Definición de envolventes, estructura y sistema constructivo).



Fig.4. Entrega de trabajos como cierre de la segunda etapa.

En esta fase el grupo de seis alumnos se divide en tres grupos de dos, tomando cada uno de ellos uno de los climas analizados. A partir de las estrategias, recursos y alternativas planteadas en la primera etapa, se avanza en el desarrollo de la propuesta, que incluye la definición de las envolventes, la estructura y el sistema constructivo en general. Se plantea como premisa de diseño lograr ciertos niveles de eficiencia en el uso de recursos energéticos y materiales.

Esta ejercitación promueve la transferencia de los contenidos teóricos al diseño, tales como fenómenos físicos involucrados en la transferencia de calor, propiedades de los materiales, características de las envolventes, sistemas y componentes constructivos, condiciones estructurales (equilibrio, resistencia, eficiencia), tipos estructurales; etc.

Los alumnos deben argumentar las decisiones de diseño, la elección de determinados recursos y materiales, por ejemplo “inercia térmica en fachada x”, o “aislación térmica en orientación x”, “abertura pequeña en fachada x”, etc.

En relación a la estructura, intentan responder a tres problemas básicos, como son, “cubrir luces”, “transmitir cargas al suelo” y “resistir empujes horizontales” (sismos, vientos).

De la alternativa seleccionada, se elaboran maquetas, volumetrías, plantas y vistas en escalas 1:100 y 1:50.

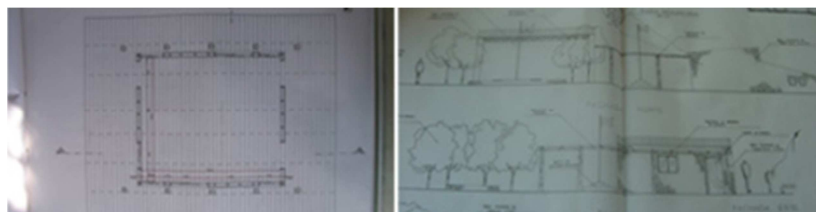


Fig.5. Planta y vistas de alternativa seleccionada.



Fig.6. Maquetas esc. 1:50 de diferentes propuestas presentadas.

TERCERA ETAPA: SECUENCIA CONSTRUCTIVA Y REFORMULACIÓN

Esta última fase es de carácter individual. Cada alumno toma uno de los dos edificios propuestos y desarrolla la secuencia constructiva como forma de comprender el proceso de materialización del proyecto, planteando la sucesión de pasos lógicos como inseparable de los “sistemas” y determinantes de la concepción del “detalle” constructivo.

Mediante cortes fugados en escala 1:20 se representan distintas etapas de la secuencia: replanteo, excavaciones, fundaciones, estructura, envolvente lateral, envolvente superior y terminaciones. En cada pieza gráfica, el alumno especifica el nombre del elemento constructivo asociado al material y la función asignada.

Se produce una reformulación por la viabilidad constructiva del elemento inicial.

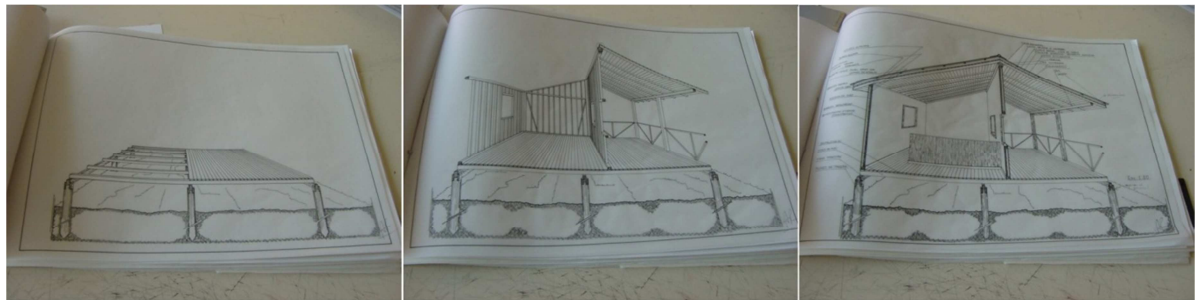


Fig.7. Propuesta para Iguazú. Láminas de secuencia constructiva en corte fugado.

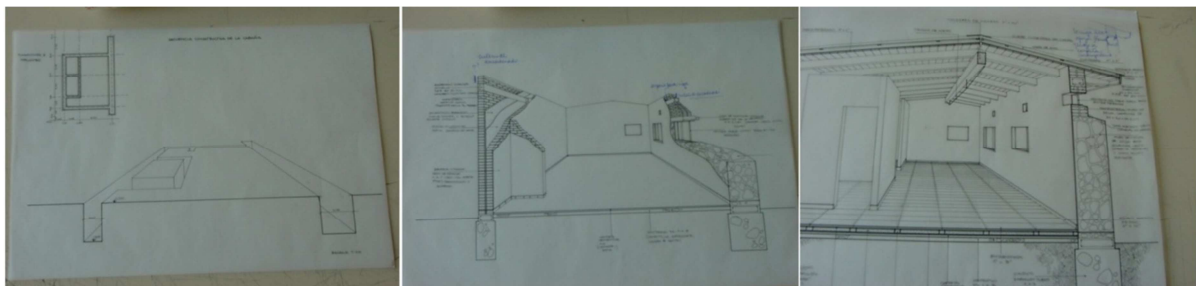


Fig.8. Propuesta para Ischigualasto. Láminas de secuencia constructiva en corte fugado.

CONCLUSIONES:

El objetivo de esta instrumentación práctica en primer año se verifica en las producciones de los alumnos ya que en cierta forma logran transferir y profundizar los contenidos previos abordados en la asignatura, a la vez que se introducen en el diseño tecnológico, promoviendo la generación de criterios en relación a diferentes situaciones problemáticas, en distintos contextos.

Lo ambiental natural, los materiales y las técnicas constructivas locales se respetan, avanzando sobre el contexto productivo en las fases de propuesta y secuencia constructiva, al decidir, en función del uso más eficiente en el marco de un modo de construir dominante del lugar asignado.

Respecto al contexto planetario, todas las instancias apuntan a considerar la durabilidad en el tiempo, la eficiencia energética, la economía de recursos, etc.

El concepto de "Eficiencia" puesto en juego en decisiones de diseño expresa el compromiso que mantenemos con la enseñanza desde, el cuestionamiento de paradigmas establecidos y el objetivo de contribuir a la construcción de criterios propios en los estudiantes.

Se intenta avanzar sobre la generación de interrogantes, para lograr respuestas eficientes y sustentables que produzcan fisuras a nivel del paradigma vigente del derroche y generen conciencia sobre la necesidad de redefinirlo.

El esfuerzo es grande y no se percibe mayoritariamente la permanencia de los criterios generados en el transcurso posterior de la carrera. Este es el motivo por el cual se considera necesario diseñar colectivamente nuevas estrategias para instalar y mantener durante la carrera criterios tecnológicos sustentables.

BIBLIOGRAFÍA:

Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (2000); El ABC de la tarea docente: Curriculum y enseñanza. Buenos Aires (Argentina); Aique Grupo Editor S.A.

Morin, Edgar. (2001-1º edición en francés 1990); Introducción al pensamiento complejo. Gedisa.

Prigogine, Ilya; (1996); El tiempo y el devenir, Gedisa,

Riera, Elba;(2001) La complejidad: consideraciones epistemológicas y filosóficas. Paideia - Philosophy of science.

Schön, Donald A; (1992).; La formación de profesionales reflexivos, Temas de Educación, Paidós.