



7^{mo}
Congreso de
Medio Ambiente

Actas 7mo Congreso de Medio Ambiente AUGM
22 al 24 de mayo de 2012. UNLP. La Plata Argentina

EL ENFOQUE DE LA CALIDAD SUSTENTABLE EN LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE DISEÑO: EXPERIENCIAS DE TRANSFERENCIA E INTEGRACIÓN "DESDE LA TEORÍA AL PROYECTO"

**The Sustainable Quality approach in the design process teaching: experiences of
transfer and integration "from theory to the project"**

Edgardo J Venturini ^(a), Víctor D Ávila^(a), Cristian Terreno ^(a*), María Laura Tsuru ^(a),
María M. Tsuru, Marcelo Federico ^(a), José Guevara ^(a), Alejandra Charras ^(a), Daniel
Barotto ^(a), David Rincón ^(a)

^(a)Instituto del Ambiente Humano y Cátedras de Teoría y Métodos y de Teoría de Diseño.
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba (FAUD-
UNC). Av. Vélez Sársfield 264, Córdoba, Argentina. secracad@faudi.unc.edu.ar

^(*) Autor para correspondencia: +54 (0351) 4872494 cterreno@hotmail.com

Palabras clave: sustentabilidad, arquitectura, diseño industrial, indicadores

Keywords: Sustainability, architecture, industrial design, indicators

Título abreviado: La calidad sustentable en la enseñanza del diseño

ABSTRACT

The sustainability of design practices involves the incorporation of a *triple notion of quality* aimed at the overall sustainability of projects and products of projective practices: *technological quality* expressed as construction quality of adaptability and maintenance, *cultural quality* manifested as morphological and prestacional quality as link between living -the social cultural-, and habitat -the physical spatial-

and *environmental quality*, as material quality of the durable, recyclable, biodegradable.

The hypothesis suggests that the use of conceptual and methodological tools from the sustainable quality viewpoint in the learning process of the design process, can overcome a fragmented and simplified design object perception, in an integral way considering environmental issues and the multiplicity of object-environment relationships.

The main objective was to propose transferring experiences of research results to undergraduate teaching, and conceptual and operational integration from the contents of the subjects of Theory and Methods and Design Theory in coordination with the project courses, to verify the degree of incorporation of the sustainable quality approach in the student projecting process.

Sustainability valuation matrices were constructed, which consider the objectual structure of the design product about local issues and their relationship with the environment, conformation parameters of objectual structure and their relationships. Indicators were defined by integrating the triple notion of sustainable quality, Holcim criteria, articulated with the natural, political, economic and social development sustainability dimensions. These instruments were applied to analyze and evaluate design objects and students project process.

The projectual analysis through indicators allowed link sustainable quality and design practices, re-conceptualize the idea of sustainable project, considering the operating environment as a whole, with complex systemic interactions between resources, processes and products.

RESUMEN

La sustentabilidad de las prácticas de diseño implica la incorporación de una triple noción de *calidad tendiente a la sustentabilidad general de los proyectos y productos* de las prácticas proyectuales: *calidad tecnológica* expresada como calidad constructiva de adaptabilidad y mantenimiento, *calidad cultural* manifestada como calidad morfológica y prestacional como vinculación entre habitar –lo social cultural- y hábitat –lo físico espacial- y *calidad ambiental* como calidad material de lo durable, reciclable, biodegradable.

La hipótesis plantea que la utilización de instrumentos conceptuales y metodológicos desde el enfoque de calidad sustentable en el proceso de aprendizaje del proceso de diseño, permiten superar una visión fragmentada y simplificada del objeto de diseño, considerando de manera integral la problemática ambiental y la multiplicidad de relaciones objeto-ambiente.

El objetivo principal fue proponer experiencias de transferencia de resultados de trabajos de investigación a la docencia de grado, e integración conceptual y operativa desde los contenidos propios de las asignaturas Teoría y Métodos y Teoría de Diseño en articulación con las materias de proyecto, para verificar el grado de incorporación del enfoque de calidad sustentable en el propio hacer proyectual del alumno.

Se construyeron matrices de valoración de sustentabilidad, las cuales consideran la estructura objetual del producto de diseño respecto a las problemáticas locales y su relación con el ambiente, parámetros de conformación de la estructura objetual y sus relaciones. Se definieron indicadores integrando la triple noción de calidad sustentable, los criterios Holcim, articulados con las dimensiones de sustentabilidad natural, política, económica y social. Estos instrumentos se aplicaron para analizar objetos de diseño y valorar el propio hacer proyectual.

El análisis del hacer proyectual mediante indicadores permitió relacionar calidad sustentable y prácticas de diseño, reconceptualizar la idea de proyecto sustentable, considerando el funcionamiento del ambiente como una totalidad, con complejas interacciones sistémicas entre recursos, procesos y productos.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo propone una instancia de transferencia entre investigación y docencia de grado, que condensa ejes conceptuales y metodológicos producto del desarrollo de varios proyectos de investigación que los autores desarrollan en el Instituto del Ambiente Humano de la FAUD-UNC, donde se definieron los conceptos de calidad sustentable y proyecto sustentable, a partir de los cuales se construyeron

instrumentos operativos para la valoración ambiental de proyectos y productos de diseño urbano-arquitectónico e industrial. (Venturini *et al.*, 2009).

La crisis de sustentabilidad urbano-ambiental, plantea la necesidad de encontrar una reformulación disciplinar de la idea y práctica del proyecto tradicional, y por lo tanto de la formación de los diseñadores, que pueda hacer frente a las demandas sociales, culturales, económicas y ecológicas tendientes a la calidad sustentable del hábitat. Esto implica considerar integralmente las diversas variables interactuantes que conforman el sistema ambiental, para definir criterios de valoración que operen como dispositivo de control de los procesos de desarrollo socio-productivo del hábitat en las instancias de proyecto, gestión, producción y uso. A tal fin, se generaron instrumentos operativos integrando la triple noción de calidad sustentable –cultural, tecnológica, ambiental- con los criterios Holcim (Holcim Foundation, 2005) y se reformularon criterios, parámetros e indicadores ambientales, articulados con las dimensiones de sustentabilidad: natural, política, económica y social, factibles de ser aplicados tanto en objetos de diseño en gestación como construidos.

Mediante la adecuación y aplicación de estas herramientas en los procesos proyectuales de los estudiantes, fue posible verificar el grado de asunción del enfoque ambiental que proponen las asignaturas de Teoría de la Arquitectura y Teoría de Diseño, tendiente a superar una visión fragmentada de la problemática ambiental y de los objetos de diseño que conforman el ambiente humano. Estos contenidos, en articulación con las materias de proyecto, posibilitaron transferir y constatar la incorporación del enfoque de calidad sustentable en el propio hacer proyectual del alumno.

MARCO TEÓRICO

Considerar la sustentabilidad de las prácticas de diseño implica la incorporación de una triple noción de *calidad tendiente a la sustentabilidad general de los proyectos y productos* de las prácticas proyectuales: *calidad tecnológica* (expresada como calidad constructiva de adaptabilidad y mantenimiento), *calidad cultural* (manifestada como calidad morfológica y prestacional en términos de función práctica, simbólica, estética e indicativa, ligadas a la eficiencia, compatibilidad funcional, multiuso y reuso, como vinculación entre habitar –lo social cultural- y hábitat –lo físico espacial-) y *calidad ambiental* (en tanto calidad material de lo durable, reciclable, biodegradable) (Venturini, 2008).

A partir de este marco conceptual global, puede afirmarse que el proyecto sustentable ya no puede ser entendido solamente como ecodiseño que da una solución eco-técnica a un requerimiento acotado concreto en un momento dado (por tanto susceptible de generar un “catálogo” de “buenas soluciones” replicables en cualquier contexto), sino como un procedimiento abierto, que aborda y da respuesta a nuevas necesidades y requerimientos ambientales desde el enfoque complejo de la sustentabilidad, en contextos diferentes, por consiguiente no “uniformizados” a la manera del enfoque globalizador de la cultura del capitalismo tardío. En este marco, el proyecto deja de ser un procedimiento técnico-profesional para pasar a ser un dispositivo cultural, por consiguiente social, de acondicionamiento técnico ambientalmente apropiado del territorio para promover la habitabilidad social. Por ello, desde el enfoque de calidad sustentable en diseño se incorporan las cuestiones sociales, ambientales y de cambio conceptual disciplinar sin

por ello dejar de integrarlas con los aspectos económicos y tecnológicos inherentes a la producción de los proyectos de diseño.

Estas cuestiones permiten comprender el proyecto sustentable en una dimensión diferente al habitual concepto de práctica técnica profesional especializada de los arquitectos y diseñadores. A partir de los aportes de Yeang (1999) pueden establecerse algunas características que distinguirían al *proyecto sustentable* de la noción tradicional de proyecto.

El *proyecto sustentable* debe partir de considerar el funcionamiento del ambiente como una totalidad, con complejas interacciones entre recursos y procesos, dotado de flexibilidad pero también de limitaciones en su capacidad para receptor transformaciones técnicas. Ello implica que debe tener en cuenta la complejidad de las relaciones sistémicas existentes en el ambiente a intervenir, considerando que las transformaciones técnicas no siempre alcanzan a recomponer esas complejas tramas sistémicas.

El proyecto debería entenderse como propuesta de mantenimiento / restauración / mejoramiento de las mismas, considerando que el proyecto y sus productos operan como interfase entre los sistemas ambientales y los procesos técnico-productivos.

Ello significa que el proyecto se reconoce como parte y que su contexto global final es el ambiente como totalidad. De aquí se deriva que debe incorporar la dimensión social del contexto proyectual, por lo cual el proyecto debe tener un sentido cultural y político en tanto actividad de crítica a las prácticas técnicas derivadas de la racionalidad económica dominante, ligada al capitalismo avanzado tardío de la globalización. Esto

significa que debe considerarse como parte de una cultura local que, sin perder de vista los contextos mundiales más amplios, pueda confrontar con las orientaciones hegemónicas de la supuesta cultura global, recuperando el concepto y las prácticas de un habitar pleno en un hábitat de calidad. Ello implica que el proyecto debe ser concebido como un instrumento cultural y social que responda y se inserte en las demandas comunitarias y que no responda solamente a las presiones del mercado.

Por otra parte, el proyecto debe tener en cuenta que el entorno artificial depende de los ecosistemas naturales como proveedores de recursos materiales y energéticos y como destino final de efluentes y desechos que genera. De esta manera, debe tener en consideración el hecho que habrá de provocar impactos sobre el ambiente, teniendo en cuenta la conectividad de los sistemas ambientales.

De allí puede afirmarse la necesidad de potenciar la capacidad instrumental del proyecto como instancia de verificación de los efectos negativos de los procesos asociados a la globalización, con la incorporación, en la etapa de proyectación, de instrumentos como la evaluación ambiental estratégica, el análisis del ciclo de vida de los productos y la evaluación de impacto ambiental.

Finalmente, puede concluirse que el proyecto sustentable conlleva una dimensión multidisciplinaria que relaciona diseño y arquitectura, ciencias ambientales, ciencias sociales y otras disciplinas vinculadas con la conservación, protección y preservación del ambiente.

Planteado desde esta perspectiva, a partir de la idea de calidad sustentable enunciada, el proyecto sustentable debiera vincularse directamente con el enfoque de desarrollo sustentable, teniendo en cuenta que su finalidad esencial es la de organizar, producir y controlar las condiciones de la transformación técnica del ambiente en búsqueda de una mejor calidad de la habitabilidad, objetivo básico de cualquier propuesta de desarrollo sustentable.

En este sentido es que, a las tradicionales etapas de análisis y síntesis del proceso proyectual como técnica profesional, el proyecto sustentable incorpora la dimensión de ciclo de vida del producto, lo cual implica considerar desde el comienzo un conjunto de condiciones previas (materiales, energéticas, sociales, ambientales, de gestión) al diseño, así como la etapa de producción y uso/funcionamiento del objeto, todo ello asociado a procesos permanentes de evaluación de efectos intra y extra-objetuales (entre las partes del objeto en sí, del objeto sobre el ambiente y del ambiente sobre el objeto) en los distintos momentos previsibles del ciclo.

Aquí se introduce la necesidad de analizar y evaluar las acciones proyectuales a la luz de *indicadores* que permitan establecer la relación entre calidad sustentable, prácticas de diseño y proyecto sustentable.

Para ello, y en función de los objetivos e hipótesis de investigación y de la propuesta de transferencia, se integraron la triple noción de calidad sustentable –cultural, tecnológica, ambiental- con los criterios Holcim, a- Cambio sustancial y transferibilidad; b- Normas éticas y equidad social; c- Calidad ecológica y conservación energía; d- Rendimiento económico y compatibilidad; e- Respuesta contextual e impacto estético,

(Holcim Foundation, 2005) y se reformularon criterios, parámetros e indicadores ambientales, articulados con las dimensiones de sustentabilidad: natural, política, económica y social, factibles de ser aplicados en procesos de proyecto tanto de diseño arquitectónico-urbano como de diseño industrial, y sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

PROPUESTA DE TRANSFERENCIA

Procedimientos y resultados

En el ciclo lectivo 2010, se comenzó un proceso de transferencias conceptuales y metodológicas desde la investigación a la docencia de grado, tanto de aspectos conceptuales como metodológicos, resultado de los trabajos de investigación antes citados. La propuesta se operativizó en las cátedras de Teoría y Métodos de la carrera de Arquitectura y en Teoría de Diseño, carrera de Diseño Industrial de la FAUD-UNC.

a) En el caso de Teoría y Métodos, asignatura del 2º nivel de la Carrera de Arquitectura, la propuesta de transferencia se desarrolló de manera experimental en el ciclo 2010, en el trabajo práctico final de la materia, donde se operó con conceptos centrales de la teoría de la cátedra y su enfoque ambiental, y se instrumentaron *criterios de valoración ambiental de proyectos* en el propio proceso del estudiante en la asignatura Arquitectura II. Este trabajo, “*La reflexión crítico-valorativa. Resignificación del propio hacer*”, se desarrolló de la siguiente manera:

Contenido general

La actividad se propuso como instancia de articulación con la materia Arquitectura II, planteándose como un ejercicio de conexión con el propio proceso de diseño del

estudiante en Arquitectura, al mismo tiempo que constituye una síntesis integradora de la materia Teoría y Métodos. El trabajo se configuró como una instancia teórico-práctica de exploración y reflexión crítica sobre las capacidades y conocimientos adquiridos hasta el momento en la carrera y su transferencia en el proceso de proyecto en la materia Arquitectura, mediante el análisis de las propias intenciones de diseño del objeto en gestación en el taller de arquitectura.

En función del enfoque de racionalidad ambiental y desarrollo sustentable propuesto por la cátedra, se planteó una *aproximación a la valoración ambiental del objeto* en gestación, en términos de *tipos y calidades de relaciones de la conformación del objeto con el ambiente*, orientado a una definición preliminar del *aporte del proyecto a la sustentabilidad ambiental y la calidad de vida*, en tanto su potencial de inserción significativa en la Estructura Físico Espacial Temporal (EFET) y el Ambiente Humano.

Objetivos

- Afirmar el aprendizaje significativo del alumno, haciendo conscientes los conocimientos y capacidades adquiridos en Teoría, planteando transferencias y resignificaciones en su hacer proyectual, a partir del *enfoque de calidad sustentable*.
- Ejercitar la capacidad crítico-valorativa y el pensamiento reflexivo complejo en relación a la propia práctica disciplinaria y la problemática urbano-ambiental.
- Proponer una instancia de *valoración ambiental* mediante la ponderación cualitativa de las relaciones objeto/ambiente, su significado / sentido / consecuencias en la estructura físico-espacial del hábitat.

Fases de desarrollo del trabajo

1. Breve descripción del tema-problema de Arquitectura.
2. Síntesis gráfico-conceptual del proceso proyectual (ideación, premisas, prefiguración, etc.) llevado a cabo o en desarrollo en la materia Arquitectura.
3. Explicación de las propias intenciones de diseño respecto a la conformación y sus parámetros, pensando en términos de lógicas proyectuales en relación a lo morfológico, lo funcional, el lugar y el contexto, lo tecnológico, etc.
4. Valoración, de una manera sistematizada, de las relaciones objeto / ambiente mediante una lista de cotejo o matriz de valoración cualitativa (Fig. 1), tomando temas clave tales como: localización y relación con el entorno físico y social; relación del objeto con los factores climático-ambientales; propuesta de espacios sociales; propuesta tecnológica; expresión del objeto en relación al contexto; etc.
5. Conclusión: pequeña memoria descriptiva del trabajo final de Arquitectura, que explique las ideas generadoras en relación al problema de diseño y sus condicionantes, y las decisiones tomadas al respecto. Breve síntesis de las características de formalización y materialización, características espaciales interiores, exteriores, intermedios, organización espacial-funcional, tecnología, configuración, etc.

b) En cuanto a la experiencia en Teoría de Diseño, asignatura correspondiente a 4º año de la Carrera de Diseño Industrial, se planteó desde el comienzo el enfoque de diseño sustentable como marco epistemológico de la teoría. Se desarrolló el concepto de calidad sustentable en sus tres aspectos, que luego se operativizaron en la transferencia a seminarios, trabajos prácticos y trabajo final de investigación para la construcción de una lógica proyectual.

En este caso, la lectura crítica de los objetos de diseño y de los procesos del diseño y su producción quedan enmarcados en una serie de indicadores-descriptores construidos en el marco de la investigación que lleva adelante el equipo docente que presenta esta ponencia (Venturini, 2008).

A la luz de dichos indicadores, la lectura y valoración objetual y de procesos se convierte en una valoración de la sustentabilidad del campo de diseño, sus prácticas y sus resultados. A modo de ejemplo se incorpora una de las matrices de indicadores que se aplican en estas actividades de transferencia planteadas por la Cátedra (Figura 2)

MATRIZ DE VALORACIÓN DEL OBJETO DISEÑADO EN RELACIÓN AL AMBIENTE				
PARÁMETROS (de la conformación del objeto)	INDICADORES (aspectos a valorar en la relación objeto/ambiente)	VALORACIÓN		
		A	M	B
ESPACIO / FUNCIÓN	Interpretación integradora de las Prácticas Sociales y respuesta a modos de vida locales.			
	Pertinencia de las categorías espaciales propuestas: espacios interiores, espacios intermedios, espacios exteriores.			
	Propuesta de espacios sociales			
	Articulación de lo público y lo privado			
	Flexibilidad de uso			
	Integración de funciones			
	Consolidación de funciones previstas			
	Previsión de crecimientos			
	Previsión de Modificaciones			
	Diferenciación / integración espacios sociales, privados y técnicos: Espacios segregados Espacios integrados Espacios articulados Continuidades / discontinuidades espacios interiores y exteriores			
LOCALIZACIÓN / FUNCION	Adecuación a las condiciones climáticas y microclimas (orientaciones, asoleamientos, vientos, vegetación), como aprovechamiento o protección.			
	Consideración de la vegetación existente			
	Adecuación a la topografía			
	Relación superficie cubierta / superficie descubierta "verde".			
	Inserción / Adecuación a la estructura funcional urbana del sector (red vial, infraestructura, servicios)			
REALIZACIÓN / FUNCIÓN	Sistema tecnológico (materiales, sistemas constructivos) y su relación con el clima y eficiencia técnica.			
	Propuesta de estructura acondicionante: espacios intermedios, galerías, aleros u otras protecciones.			
	Criterios racionales de utilización de los recursos.			
LOCALIZACIÓN / CONFIGURACIÓN	Relación formal con el entorno: integración / armonía / articulación, etc.			
	Efectos de características configurativas y superficies sobre el entorno (conos de sombra, brillos, reflejos, radiación)			
	Aporte a la identidad local y a la vida social del sector.			
	Resolución de la inserción en la trama urbana existente (continuidad / discontinuidad)			

Valoración: A: alta

M: media

B: baja

Figura 1. Matriz de valoración ambiental del proyecto arquitectónico.**Figure 1.** Environmental assessment matrix of architectural Project.

Nivel de aproximación	Parámetros	Indicadores	Descriptorios
Calidad tecnológica del objeto	Realización / Localización	Con respecto a la utilización de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Preferencia por los materiales renovables frente a los no renovables. • Preferencia por los materiales más rápida y fácilmente renovables. • Consideración de materiales y mano de obra locales • Consideración de procesos productivos locales. • Utilización de materiales reciclados, a reciclar y a recuperar. • Consideración de balances energéticos a largo plazo en la elección de los materiales. • Simplificación de los procesos de acabado de los materiales (pinturas, etc.)
	Realización / Configuración	Con respecto a la eficiencia del diseño del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de un número limitado de materiales y componentes. • Simplificación de componentes, ensamblajes, etc. • Minimización del uso, desde reducción de dimensiones, espesores y peso, hasta la miniaturización. • Consideración de la eficiencia energética del producto. • Preferencia por la utilización de energías limpias. • Eliminación de pérdidas de energías. (por ej. aislantes, etc.) • Uso de partes reciclables.
	Realización / Función	Con respecto a la prolongación de la vida útil del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Elección de materiales, ensambles y procesos que aseguren una adecuada prestación y duración. • Facilidad en el mantenimiento y reparación de los componentes. • Facilidad en el desmontaje y recambio de componentes. • Reducción de desechos, materiales y energía durante la vida útil del producto. • Consideración de productos modulares que posibiliten adecuaciones y la incorporación de innovaciones.
		Con respecto a la muerte del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Combinación de materiales utilizados, que faciliten la recuperación y reciclado. • Facilidad de desmontaje para poder recuperar y reutilizar los componentes dotados de una vida más larga que la del producto entero.

Figura 2. Matriz de valoración ambiental del objeto industrial

Figure 2. Environmental assessment matrix of the industrial object

CONCLUSIONES

A partir de la experiencia realizada, se valora la misma como positiva, tanto a nivel de la investigación como a nivel académico-curricular. Se pudieron efectivizar las orientaciones académico institucionales de la FAUD, acerca de la necesidad de

transferir resultados de investigación a la docencia, y de articulación entre las asignaturas proyectuales con las instrumentales o teóricas, lo que en este caso se operativizó en conjunto, potenciando la inclusión de la cuestión de la sustentabilidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje del diseño.

Por otra parte, los productos obtenidos por los estudiantes lograron alcanzar los objetivos propuestos con buen nivel, tanto en lo conceptual como en lo procedimental, sumado a la motivación demostrada durante el desarrollo del trabajo, frente a la oportunidad de vincular teoría y práctica.

En función de los resultados, y que la FAUD definió la *sustentabilidad urbana* como tema transversal de trabajo académico, se ajustaron aspectos operativos de la propuesta, la cual se continuó en 2011.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ábalos I. 2000. *La Buena Vida*. G.Gili, Barcelona
- De Solà-Morales I. 1995. *Diferencias. Topografía de la arquitectura contemporánea*, G. Gili, Barcelona, 2003
- De Solà-Morales I. 2003, *Inscripciones*. G. Gili, Barcelona
- Fernández. R. 2007. *Lógicas del proyecto*, Concentra, Buenos Aires
- HF (Holcim Foundation). 2005. *Resultados del Foro 2004 Holcim Foundation For Sustainable Construction*, Stäaubli, Zurich

- Muxí Martínez Z. 2007. Revisar y repensar el hábitat contemporáneo. *Revista 30-60 Cuaderno latinoamericano de diseño*, Córdoba, junio
- Naselli C. 2007. Las nociones de proceso y métodos. *Revista 30-60 Cuaderno latinoamericano de diseño*, Córdoba, 12:
- Yeang K. 1999. *Proyectar con la naturaleza*. Gustavo Gili, Barcelona
- Venturini E (dir). 2008. *Calidad sustentable y prácticas del diseño*. Informe final de investigación, 2006/07. FAUD-UNC
- Venturini E. 2009. Las prácticas de diseño y el enfoque de proyecto sustentable. *VI Congreso de Meio Ambiente da AUGM. 5 a 8 outubro de 2009*. Universidade Federal de Sao Carlos, Sao Carlos, SP, Brasil
- Venturini E. 2010. *Notas para una Teoría de la Arquitectura*. Ingreso, Córdoba
- .
- Venturini E (comp). 2011. *Diseño para un mundo sustentable. Reflexiones teóricas y experiencias en diseño industrial*. Publicaciones, FAUD/UNC, Córdoba