

IV JORNADAS DE INVESTIGACIÓN “ENCUENTRO Y REFLEXIÓN”

Área temática: Articulación INVESTIGACION y DOCENCIA.

Título del trabajo:

LA ARTICULACION ENTRE LA ENSEÑANZA EN INSTALACIONES IA Y LOS APORTES DESDE LA INVESTIGACION.



Autores: Marta BRACCO, Silvina ANGIOLINI, Leandra ABADIA, Pablo AVALOS, Lisardo JEREZ, Ana PACHARONI.

Institución: INSTALACIONES IA, Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño FAUDI Universidad Nacional de Córdoba UNC.

Resumen

La investigación en el marco de la propia disciplina, ligada a la docencia genera experiencias significativas en el proceso de formación, de enseñanza y de transferencia.

El concepto de profesional reflexivo es un concepto emergente que compromete al docente universitario y lo traslada directamente a su práctica.

El uso racional de la energía y la eficiencia energética son temas que involucran curricularmente a la Cátedra de Instalaciones IA, generando en los docentes que la integran, la inquietud de profundizar e investigar sobre estos temas aportando a la formación y a la transferencia.

El tema vivienda corresponde al tema de síntesis de nivel dos. Por ello se analizó, se evaluó y comparó viviendas mediante una metodología sencilla, con el objetivo de concienciar sobre el uso racional de la energía, para poder establecer pautas de diseño sustentables y articular con las cátedras del nivel.

La presentación de los resultados de la investigación por la cátedra genera actividades más significativas y estimulantes en el propio proceso de aprendizaje de los alumnos, que se ven reflejadas en sus trabajos de síntesis.

La experiencia es positiva, se va sedimentando año a año, se mejora con estudio y la búsqueda permanente de nuevas formas de enseñanza y de aprendizaje.

Introducción

La situación actual de crisis energética, genera el uso de técnicas alternativas para lograr la eficiencia energética en los edificios en general y particularmente en viviendas.

La eficiencia energética en el habitat humano comprende el consumo energético de todos los aspectos necesarios para obtener un adecuado confort humano, sin el uso de energías contaminantes y evitar de ese modo un excesivo gasto energético en el

acondicionamiento del hábitat. Por ello es sumamente importante la forma, materiales, aislamiento, relación opaco-transparente en el diseño de la envolvente arquitectónica. En las etapas del proceso de diseño resulta fundamental el reconocimiento del clima local y de sus recursos para tener en cuenta aquellos aspectos que son convenientes para el acondicionamiento, ya que la envolvente arquitectónica actúa como un gran intercambiador de energía entre el clima exterior y un ambiente interior estable y controlado. El diseñador debe conocer estos intercambios y las condiciones climáticas exteriores, a fin de diseñar una envolvente que pueda lograr condiciones interiores adecuadas.

La asignatura Instalaciones I A se estructura en cuatro ejes temáticos, que comprenden los contenidos básicos curriculares. La primera parte se refiere al acondicionamiento natural, y la segunda parte se refiere a las instalaciones sanitarias, gas e incendio,

Desde la investigación se trata de contribuir y transferir a los procesos de enseñanza-aprendizaje, para favorecer una reflexión sobre el proceso de diseño arquitectónico y su materialización, teniendo en cuenta la importancia que el ahorro energético tiene actualmente.

El trabajo que se presenta, forma parte del proyecto de investigación “Gestión de tecnología para viviendas y eficiencia energética: definición de indicadores de diseño sustentable en Córdoba”, en el cual se relevaron y evaluaron cuatro casos de viviendas periurbanas a la Ciudad de Córdoba.

Propuesta de la Cátedra Instalaciones I A

La propuesta de la cátedra Instalaciones I A esta enmarcada en concebir la arquitectura dentro de lineamientos sustentables, desde aspectos como el uso de recursos disponibles, uso racional de energía, niveles de consumo energético, la esfera social y económica que involucran a la producción del hábitat construido, y en el cual los arquitectos tenemos una responsabilidad social y con el medioambiente. Es a partir de esta postura que el eje estructurante se asienta en un enfoque sustentable de las Instalaciones; esta estrategia se utiliza para impartir los contenidos interactuando con nuevos campos de conocimiento y con diversas complejidades.

Los objetivos generales del proyecto de investigación son estudiar las posibilidades de diseño arquitectónico para el desempeño térmico energético eficiente de viviendas, describir la situación ambiental y climática de Córdoba, y proponer mejoras en el diseño arquitectónico mediante el uso de distintas tecnologías en la materialización de las envolventes, para lograr reflexionar sobre la necesidad del uso racional de la energía.

Metodología

En el proyecto de investigación, dentro de las líneas generales del trabajo se analizan, evalúan y comparan componentes tecnológicos de cuatro viviendas periurbanas, mediante una metodología sencilla con el objetivo de concienciar sobre el uso racional

de la energía y/o materiales, en pos del uso de energías renovables y envolventes eficientes, para poder establecer pautas de diseño sustentable.

Las viviendas son analizadas desde un enfoque tripartito de variables: tecnológica-ambiental, económica y social. La primera considera la implantación de la vivienda y el diseño del paisaje circundante. Los aspectos sociales son presentados en cuanto a los usuarios destinatarios de la vivienda y al movimiento productivo local. Variable económica es analizada a fin de determinar sobrecostos en la construcción de la vivienda.

A la cátedra de Instalaciones I A, con los contenidos específicos de la asignatura, y teniendo en cuenta que el tema vivienda corresponde a la síntesis de nivel II, se transfieren e integran temas desde la Investigación que aportan a la enseñanza-aprendizaje

En el cuadro siguiente se muestran las principales etapas seguidas en la metodología de análisis de las viviendas del Proyecto de Investigación, y su transferencia a los contenidos de la asignatura Instalaciones I A:

	ETAPAS METODOLOGICAS del PROYECTO de INVESTIGACION	TRANSFERENCIA A LA MATERIA INSTALACIONES IA
1	Descripción de las condiciones climáticas de la zona: identificación de la zona bioambiental a la que pertenece cada vivienda, según Norma IRAM 11603. Descripción del clima y de la situación micro-climática	Clases teóricas y prácticas donde se aborda el tema del clima de Córdoba: diagnóstico, estrategias y recursos. Utilizando de ejemplos las viviendas y analizando los Recursos y pautas de diseño.
2	Análisis de variables de diseño: Localización y emplazamiento, lineamientos generales de diseño, zonificación, sistema constructivo, soleamiento – se verifica el ingreso de sol en solsticios de invierno y verano-, protecciones, relación entre envolventes opacas y transparentes.	Verificación del asoleamiento en situación de verano – invierno. ↓ Transferencia a Arquitectura 2
3	Análisis térmico: se verifica el K-Coeficiente de Transmitancia térmica de las envolventes exteriores. Los resultados se verifican según valores de norma IRAM 11603 para Córdoba.	Se exponen los resultados del comportamiento de las diferentes envolventes y se relaciona con consumos de energía para acondicionar.
4	Se verifica si existe Riesgo de condensación superficial e intersticial, según IRAM 11625.	Excede a la temática del nivel
5	Cálculo del coeficiente de pérdida de calor global G cal: se calcula el valor de este coeficiente teniendo en cuenta los valores de K de todos los componentes de las envolventes (muros, techos, y cerramientos no	Excede a la temática del nivel

	opacos), las áreas de cada uno de los mismos, el volumen interior de la vivienda a calefaccionar, y las renovaciones de aire del edificio, y se lo compara con el G máximo admisible para una temperatura de confort de 18 °C.	
6	Cálculo de la carga térmica anual: se calcula la carga térmica anual basada en la Norma IRAM 11604: 2001, que posibilita estimar el ahorro derivado de las mejoras sobre las características térmicas de los edificios.	Se exponen los resultados del comportamiento de las diferentes envolventes y se relaciona con consumos de energía para acondicionar.
7	Instalaciones sanitarias: propuestas de alternativas en uso de energía renovable (solar) para calentamiento de agua combinado con otros sistemas (gas – electricidad). Utilización de desagües separando aguas grises de aguas negras. Reutilización de agua. Propuestas de desagües cloacales utilizando fitodepuración.	Aportes a clases teóricas con opciones entre sistemas y alternativas, que surgen del análisis de cada situación, para abordar el diseño y las posibilidades que cada uno requiera.
8	Análisis Económico: se comparan valores de los rubros mas relevantes utilizados en la vivienda analizada. Se confecciona una planilla con valores que nos permiten comparar entre un sistema de edificación tradicional y otro con ciertos elementos que mejoran sensiblemente el confort interior de forma natural para saber el sobre costo que tiene respecto a una construcción tradicional.	Aportes a clases teóricas para comparar entre sistemas constructivos tradicionales y con mejoras en las envolventes, y demostrar su influencia en el costo general.
9	Análisis Social: es considerado en relación al grado de satisfacción de los usuarios. En relación al grado de satisfacción de la vivienda y sus condiciones de confort, se realiza una entrevista a sus propietarios. Se analiza además la oportunidad de generar empleo local.	Se muestra la relación de la tecnología, con los recursos disponibles del lugar y su impacto.
10	Medición: se realiza un relevamiento del comportamiento higrotérmico en verano e invierno con mediciones en situ. Se utilizan sensores fijos de adquisición de datos	Aportes a clases teóricas para demostrar el comportamiento real con determinados tipos de envolventes y sus ventajas –

	higrotérmicos “HOBO” ubicados en posiciones estratégicas de la vivienda y en el exterior de la misma. Se realiza el procesamiento de la información con programa data logger 3.1 y se obtienen resultados de medición real (temperatura y humedad del período seleccionado).	desventajas.
11	Simulación: se simula el comportamiento higrotérmico de la vivienda mediante programa SIMEDIF, pudiendo obtener proyección de comportamientos actuales o futuros.	Excede a la temática del nivel
12	Conclusiones: con los resultados obtenidos se entrecruzan variables a los fines de evaluar la eficiencia energética de las viviendas. Se proponen recomendaciones de mejoras en los casos necesarios.	Se exponen los resultados y se aporta a la discusión en relación a las variables analizadas.

Cuadro 1: etapas metodológicas

En todos los casos se extraen conceptos generales que se adaptan a la comprensión de los alumnos del NIVEL II.

Objetivos de la propuesta de transferencia e integración

Analizar las obras de arquitectura desde sus partes y el todo entendiendo a la vivienda como un sistema complejo, cuya idea de sustentabilidad nace con la misma idea de partido.

Verificar la propuesta desde lo climático, tecnológico, formal, expresivo, económico y social.

Reconocer las distintas opciones de materiales y tecnologías, y la utilización de los recursos naturales para lograr confort.

Evaluar los impactos sobre el medioambiente de los residuos y deshechos generados, tanto del propio funcionamiento como de su ejecución.

Desarrollo

A continuación se presentan los cuatro casos de viviendas del proyecto de investigación, utilizadas por la Cátedra, que son analizadas por los alumnos.

1-PUNTA SERRANA	2-CAPILLA DEL MTE	3-SAN CLEMENTE	4-MENDIOLAZA
-----------------	-------------------	----------------	--------------

 <p>Proyecto y conducción técnica: Arqts. Silvina Angiolini y Miguel Martiarena</p>	 <p>Proyecto y conducción técnica: Arqts. Cristian Nanzer y Mariela Marchisio.</p>	 <p>Proyecto y conducción técnica: Arqts. Marta Bracco y Luis Salvay.</p>	 <p>Proyecto y conducción técnica: Arqta. Mariana Gatani</p>
<p>Punta Serrana es una urbanización sobre el río Anisacate, a 55 Km. hacia el Sur de la capital cordobesa; a 9 Km. de la ciudad de Alta Gracia. .Altura sobre el nivel del mar 537 m.</p>	<p>Capilla del Monte: ubicada al norte del Departamento Punilla, siendo integrante del mismo, al pie del cerro Uritorco, el más alto de las Sierras Chicas. .Altura sobre el nivel del mar 979 m</p>	<p>San Clemente, a 18 Km. de Potrero de Garay, en un predio de 5 hectáreas, al pie de las Altas Cumbres y frente a la Quebrada del Condorito. Altura sobre el nivel del mar 936 metros.</p>	<p>Mendiolaza es una urbanización, a 20 Km. hacia el Noroeste de la capital cordobesa. Altura sobre el nivel del mar: 527 m.</p>

Cuadro 2: Viviendas analizadas en el Proyecto de Investigación.

Las viviendas son analizadas por los alumnos de acuerdo a la guía, que contiene una metodología de análisis, elaborada por la cátedra, que a continuación se detalla. (cuadro 3).

Luego la utilizan como instrumento para el proceso de diseño y evaluación de su proyecto de arquitectura II, como transferencia de los contenidos.

Con la misma se intenta guiar al alumno para hacer un análisis más preciso, y se marcan los aspectos más influyentes en el comportamiento energético de la vivienda, que son seleccionados por la cátedra a partir de los resultados de la investigación y se adecuan al nivel en el que el alumno desarrolla el trabajo práctico.

<i>A NIVEL URBANO</i>	<i>DISEÑO DE LA VIVIENDA</i>	<i>ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS</i>
<p>Elección del emplazamiento Ubicación del edificio dentro del terreno, pendientes, orientación</p>	<p>Tipologías de viviendas</p>	<p>Puertas y ventanas Distribución y protección, relación opaco-transparente</p>
<p>Espacios públicos Proximidad de áreas</p>	<p>Distribución general Aprovechamiento y</p>	<p>Muros Materiales, aislación.</p>

verdes, disposición de calles y peatonales	control de la radiación solar y de los vientos)	
Paisaje Espacios exteriores adyacentes a la edificación	Forma y volumen Compacta, libre, alargada, relación entre la superficie de las envolventes y el volumen.	Techos Materiales, colores, aislación, ventilación.
Vegetación Barreras vegetales, disposición de árboles de hoja caduca o perenne, sombra.	Orientación Aprovechamiento de ganancias y control solar	Materiales Inercia térmica, transmisión y retardo.
Visuales Relación entre la mejor orientación y el paisaje	Colores: Oscuros en relación a la necesidad de captación, y claros en relación a la reflexión	Elementos de protección solar Aleros, parasoles, enterramientos, vegetación.

Cuadro 3: Guía de análisis.

Resultados de la propuesta de transferencia e integración.

A continuación se presentan trabajos prácticos elaborados por los alumnos de Nivel II como transferencia e integración de los contenidos (figura 1 a 4).

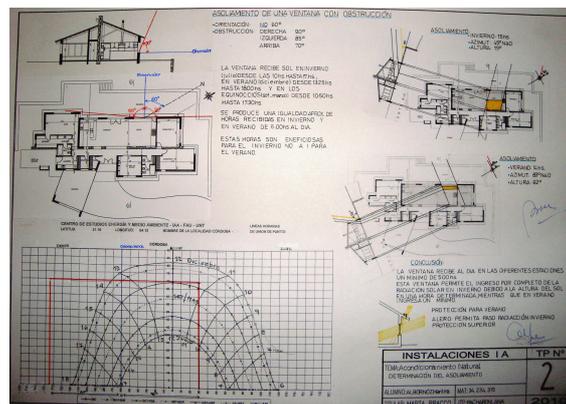
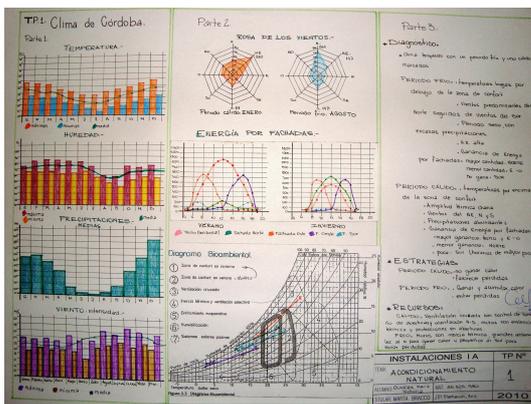


Figura 2

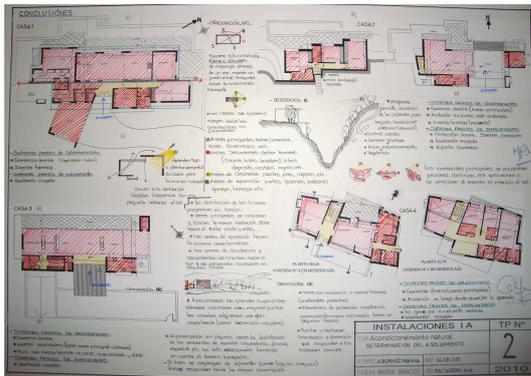


Figura 3

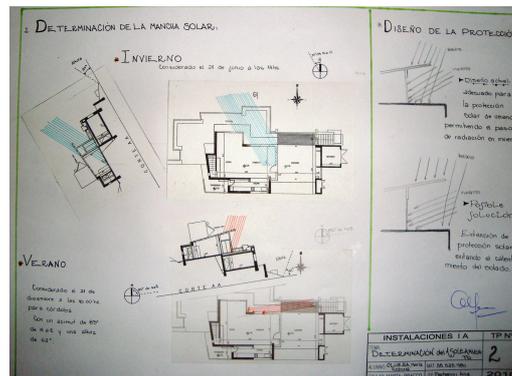


Figura 4

Figura 4

Conclusiones

Con respecto a la Cátedra:

El aporte desde la investigación a la formación docente es fundamental para profundizar temas específicos de la asignatura.

Es altamente positivo unificar temas – problemas a analizar desde la investigación y trabajarlos en la cátedra con los alumnos, adaptados a su nivel de complejidad.

La articulación entre la investigación y la enseñanza permite y estimula futuros trabajos que aportan a la síntesis.

Los trabajos realizados hasta aquí nos permiten establecer a futuro diferentes métodos de análisis donde estén presentes pautas generales y específicas que hacen al diseño sustentable.

Con respecto a los alumnos:

Los resultados son muy positivos, los alumnos manifiestan interés ante lo expuesto y mencionado en teóricos, requiriendo más información al respecto y demandando mayor profundidad de los temas abordados.

En los trabajos de integración, los alumnos demuestran intención de tomar medidas en relación al clima y a los recursos naturales disponibles.

Se logra generar la reflexión acerca de sus intervenciones, y el compromiso con el medioambiente y la sustentabilidad.

Bibliografía

- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales Norma 11603 – 11604 -11625 Acondicionamiento Térmico en edificios. Clasificación bioambiental de la Rep. .Arg. etc.
- Gatani, Mariana; Bracco, Marta; Angiolini, Silvina; Jerez, Lisardo; Pacharoni, Ana; Sanchez, Gabriela; Tambussi, Roberto; Avalos, Pablo. “Definición de indicadores de análisis de diseño sustentable, el caso de una vivienda serrana en Córdoba” – ASADES 2008 – Resúmenes de la XXXI Reunión de Trabajo de ASADES –

organizado por Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. INCIHUSA – CONICET – Mendoza 11 al 14 de Noviembre 2008.

- Gatani, Mariana; Bracco, Marta; Angiolini, Silvina; Jerez, Lisardo; Pacharoni, Ana; Sánchez, Gabriela; Tambussi, Roberto; Avalos, Pablo. "Análisis comparativo de dos viviendas en Córdoba, evaluando su eficiencia energética" -ASADES 2009- Resúmenes de la XXXII Reunión de Trabajo de ASADES y "XVIII Encuentro IASEE, Asociación Internacional para la Educación en Energía Solar" – Ciudad de Río Cuarto, Córdoba – 17 al 20 de Noviembre de 2009.
- Olgay, Víctor. Arquitectura y Clima. Manual de Diseño para arquitectos y urbanistas. Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1998
- Gonzalo, Guillermo. Manual de arquitectura bioclimática, 2° edición. CP 67, Buenos Aires, 2003.
- Mazria, Edward. El libro de la energía solar pasiva. Ediciones Gustavo Gili, SA. México, 1985.