

## **METODOLOGIA CIENTIFICA. SU INSERCIÓN EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**

G.E. Gonzalo<sup>1</sup>, S.L. Ledesma<sup>2</sup>, V.M. Nota<sup>2</sup>, C.F. Martínez<sup>2</sup>, S. Cisterna<sup>2</sup>,  
G. Quiñones<sup>2</sup>, G. Márquez Vega<sup>2</sup>, C. Llabra<sup>2</sup>, M. Ramos<sup>2</sup>.  
Centro de Estudios Energía y medio Ambiente - Instituto de Acondicionamiento Ambiental  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán  
Av. Roca 1900 - 4000 Tucumán – Argentina - Tel.+ .54.381.4364093  
Email: [ggonzalo@arnet.com.ar](mailto:ggonzalo@arnet.com.ar) - [ceema@herrera.unt.edu.ar](mailto:ceema@herrera.unt.edu.ar)  
Web: <http://www.herrera.unt.edu.ar/fauunt/ceema/inicio.htm>

**RESUMEN:** Desde Mayo de 2001 se realiza una experiencia docente y de investigación, en una materia de grado y un seminario de formación, buscando como objetivo fundamental el de permitir a los alumnos y profesionales jóvenes aprender una nueva forma de analizar y abordar los problemas, desarrollando sus aptitudes y actitudes hacia la Investigación Científica de los temas relacionados con la Arquitectura Bioclimática. Los trabajos desarrollados se evalúan más como un proceso de aprendizaje que con la finalidad de obtener resultados conclusivos, dado que el tiempo disponible para su desarrollo no permite realizar un proyecto de estudio completo. La metodología aplicada, algunos resultados, así como la evaluación del proceso y los posibles cambios se presentan en este trabajo.

**PALABRAS CLAVE:** Educación, Investigación, Metodología científica, Arquitectura bioclimática, Energías renovables.

### **INTRODUCCIÓN**

Desde Mayo de 2001 hasta la fecha se está desarrollando una experiencia docente y de investigación, encuadrada dentro del marco definido por la materia electiva de grado “Arquitectura Bioclimática” y el programa de formación “Seminario de iniciación en la docencia e investigación” con que cuenta la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNT. En el año 2001 la Facultad había aprobado la propuesta de una nueva materia electiva y seminario conjunto, en la etapa de investigación de este último, con la denominación: “Metodología de la Investigación Científica para una Arquitectura Bioclimática”.

Dentro de la actividad universitaria, sobre todo en el proceso de formación de formadores, la investigación científica cumple un papel fundamental, ya que permite relacionar la docencia e investigación, permite conocer y recuperar la información necesaria para cumplir los objetivos de enseñanza-aprendizaje, profundiza en la comprensión de la terminología científica, sus aspectos formales y de estilo.

Entendiendo la importancia de estos conceptos es que se abordan en la Carrera de Arquitectura y Urbanismo de la UNT, esta materia de grado y seminario de formación, cuyos objetivos básicos son introducir a los alumnos en una nueva forma de analizar y abordar los diferentes problemas que se le puedan presentar en el futuro, tanto profesional como personal, en problemas pequeños o grandes, simples o complejos, aplicando para ello una metodología científica de análisis, para la cual normalmente no están habituados, ya que en nuestra formación general, en todos los niveles educacionales, no nos preparan para ello. Se busca además establecer una metodología, así como evaluar los resultados, para integrar a estudiantes y profesionales jóvenes en las tareas establecidas en los proyectos de investigación a cargo del grupo del Centro de Estudios Energía y Medio Ambiente, para aportar a su formación en el área de la Arquitectura Bioclimática.

La materia de grado Arquitectura Bioclimática es de elección libre (optativa) para los alumnos de los últimos años de la carrera. Su dictado es cuatrimestral (12 semanas), con una carga de 10 horas semanales y de régimen promocional.

El seminario Iniciación en Docencia e Investigación es un programa de formación, que permite a los jóvenes profesionales y alumnos avanzados formarse sobre temas de su interés, siempre en relación a la temática del proyecto de investigación que se lleva adelante en la Cátedra, sin tener que afrontar costos onerosos de cursos, permitiendo además integrar a los mismos en las tareas de docencia e investigación, como parte de los equipos de trabajo, lo que también les brinda a ellos la posibilidad posterior de acceder a otros beneficios, como becas de estudio y formación, desarrollo de postgrados, integrarse a proyectos de investigación o planteles docentes, etc. El Seminario es anual (24 semanas) con una carga de 10 horas semanales.

En ambos casos el desarrollo de los trabajos se dirige a la evaluación del proceso de aprendizaje y apropiación de la metodología de investigación científica, más que a la obtención de resultados finales conclusivos.

<sup>1</sup> Profesor Titular, Director de los Seminarios y del Programa de Investigación CIUNT-PICTO, Socio ASADES-ISES.

<sup>2</sup> Docentes de los Seminarios e Investigadores del Proyecto de Investigación del CIUNT-PICTO, Socios ASADES.

Ambas materias se abordan desde el título “Metodología de investigación científica para una Arquitectura Bioclimática”, y para su concepción se tomaron en cuenta los principios y objetivos de la arquitectura bioclimática, definidos y contemplados en los libros: Gonzalo G.E. (1998) y Gonzalo G.E., Ledesma S.L., Nota V.M. et al. (2000).

## **CONTENIDOS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El objetivo general es que los participantes puedan diseñar, ejecutar y escribir un informe de investigación con un alto nivel de desempeño profesional, y lograr eficiencia y calidad en la innovación e introducción de su investigación en el mejoramiento del proceso de enseñanza- aprendizaje de la educación superior.

En su carácter instrumental, la metodología tiene aplicación en cualquier trabajo de índole científica y permite dotar al estudiante de habilidades para el ejercicio del pensamiento, del uso de información en las ciencias y del dominio de técnicas y destrezas en una actividad especializada y productiva. De la capacitación en la preparación de proyectos y en otras formas de gestión y comunicación científica.

Sintéticamente, los contenidos pueden resumirse en el siguiente listado:

General: sistematización científica del desarrollo de las actividades y metodologías utilizadas en los trabajos.

Contenidos conceptuales: fundamentación teórica de los pasos y procesos de la investigación científica.

Contenidos procedimentales: planteamiento de situaciones problemáticas concretas. Seguimiento del trabajo y evolución de los procesos y del producto.

Contenidos actitudinales: generación en los alumnos de una disposición hacia la investigación científica y a la asunción de posturas cognitivas. Propuestas de estrategias para el abordaje y la resolución de un problema, como así también, determinar las formas de validación de la solución obtenida.

Criterios de autoevaluación del alumno y docente desde distintas ópticas, sin perder de vista el valor epistemológico en la construcción del significado de los conocimientos puros de cada ciencia, y, en consecuencia, la transposición didáctica de los mismos al campo que nos ocupa.

A partir de la implementación de esta metodología se espera que dentro del campo temático de la Arquitectura Bioclimática, el estudiante sea capaz de:

- Distinguir el pensamiento científico del cotidiano, sus características propias, así como de sus alcances y sus límites.
- Conceptualizar los fundamentos epistemológicos de la investigación científica.
- Caracterizar e identificar los aspectos empíricos y racionales del método científico.
- Lograr explicar y fundamentar la utilización del método como instrumento para la investigación científica.
- Obtener una visión global del proceso de la investigación a través de sus diferentes etapas, de forma que se destaque el papel de la investigación en la generación del conocimiento científico.
- Identificar y describir las hipótesis científicas, como instrumentos básicos de investigación que sirven de puente entre la teoría y los hechos, para buscar nuevos conocimientos. Caracterizar la observación y experimentación científicas, describiendo el proceso de recolección y manejo de los datos, y su interpretación.
- Determinar las herramientas metodológicas pertinentes para llevar a cabo una investigación científica.
- Manejar los conceptos básicos sobre los métodos y técnicas documentales, con el fin de que conozcan las pautas elementales de obtención de información bibliográfica, análisis y recolección de dicha información, criterios de selección de la misma y las nociones fundamentales para la elaboración y redacción de los trabajos científicos.
- Formular estrategias de exposición de los resultados de la investigación.
- Producir diseños investigativos e informes propios de las funciones que puedan desarrollar en el futuro.
- Diseñar un proyecto de investigación.
- Realizar una transferencia de los resultados, mediante la confección de un trabajo que cumpla con las normas establecidas para una publicación científica.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La propuesta de trabajo para el abordaje de la temática planteada consta de dos etapas:

a- Primera etapa de formación con clases magistrales que introducen a los alumnos en contenidos básicos sobre Teoría General de Sistemas, Pensamiento Científico, Procedimientos y Aplicaciones, Técnicas de Conocimiento, Fundamentos y Técnicas de Investigación. Las clases cuentan con el apoyo de material de lectura (Gonzalo, 2001 a, b). Las clases teóricas incluyen análisis y metodología para armado y presentación de proyectos de investigación y como parte de los mismos la organización y presentación del currículum vitae (Gonzalo, 2001 c).

b- Segunda etapa: consiste en la aplicación de los contenidos abordados en las clases teóricas, para lo cual los alumnos deben proponer un tema con la finalidad de desarrollar una investigación de tipo “descriptiva”. Para el desarrollo de esta segunda etapa los alumnos realizan dos trabajos prácticos, cuyas actividades son supervisadas y evaluadas por los docentes encargados de dirigir los trabajos en reuniones semanales previamente convenidas.

En el primer práctico los alumnos deben plantear un modelo de proyecto, con formato similar al exigido para evaluación en organismos oficiales. Para ello deben concebir la idea de lo que se va a investigar y realizar un planteo preciso y estructurado del problema, seleccionando la perspectiva principal desde el cual se abordará la idea. Luego elaboran un “marco teórico”

sobre el tema propuesto, en el que realizan una detección de las fuentes de información sobre el tema. Mediante consultas bibliográficas, entrevistas y búsquedas en Internet, extraen la información de interés que les permite determinar el estado actual del conocimiento acerca del tema a desarrollar, como así también ponerse en contacto con la temática elegida y disponer de información actual y fehaciente para el desarrollo del trabajo práctico. A partir de dicha información plantean una “hipótesis” en la que explican, en forma tentativa, la situación que van a investigar, detectando conceptual y operativamente las variables intervinientes.

Con la finalidad de establecer una guía para el estudio del tema propuesto, los alumnos deben definir los “objetivos” de la investigación. Esto les permite plantear correctamente el problema a investigar y organizar las actividades pertinentes al mismo. Los docentes supervisan que los objetivos sean: expresados con claridad, congruentes entre sí y susceptibles de ser alcanzados en el transcurso de la materia.

En base a los objetivos, los alumnos deben indicar la “metodología” a aplicar para medir o verificar las hipótesis planteadas en sus proyectos de investigación y proponer un “plan de trabajo” que les permita explicitar las actividades y su período de ejecución en función del tiempo que disponen para el cursado de la materia.

En esta misma etapa también deben presentar el Currículum Vitae de los integrantes del grupo de trabajo.

En el segundo práctico el grupo procede al desarrollo de la investigación propiamente dicha, según objetivos propuestos y siempre con el apoyo de docentes de la cátedra que organizan reuniones semanales para supervisar el avance de los trabajos. Para el desarrollo del proyecto determinan los casos de análisis y recolectan los datos a través de: observación, relevamiento, mediciones con instrumental específico, aplicación de programas computacionales, entre otros. Finalmente plantean una discusión de los resultados, elaboran una conclusión y redactan un reporte de investigación en diferentes formatos (láminas, CD, videos), presentando los resultados conforme a los objetivos planteados.

Cabe aclarar que si bien el dictado se organiza en clases teóricas y trabajos prácticos, cuando es necesario se organizan clases de apoyo para los temas que surgen del desarrollo de los trabajos. Entre los trabajos desarrollados por los alumnos podemos mencionar:

- “Comportamiento bioclimático de los talleres de la FAU”: los alumnos evaluaron las condiciones de confort de los talleres, analizando los aspectos de ventilación, acondicionamiento térmico, iluminación natural y artificial y acústica, a través de observación, mediciones de iluminación y entrevistas a los usuarios. A partir de los resultados realizaron propuestas de mejoramiento ambiental.
- “Influencia de las aberturas en la ventilación y el confort bioclimático en viviendas de S.M. de Tucumán”: los alumnos evalúan tipologías de carpinterías de uso común y su comportamiento frente a la ventilación natural para mejorar las condiciones de habitabilidad interior, tanto en verano como en invierno. A partir de los resultados proponen alternativas de diseño para mejorar el desempeño de las mismas.
- “Eficiencia térmica de construcciones realizadas en bambú y suelo cemento para la situación climática de S.M. de Tucumán”: los alumnos evalúan materiales no tradicionales factibles de usarse en nuestro medio, considerando su comportamiento térmico. Para ello realizan mediciones de temperatura con equipos HOBO, así como entrevistas y cálculos térmicos con programas computacionales. A partir de los resultados determinan el comportamiento térmico y evalúan el costo-beneficio en relación a la construcción tradicional.
- “Valoración bioclimática de la vegetación en escuelas de S.M. de Tucumán”: los alumnos analizan el uso de la vegetación como elemento de control ambiental, interior y exterior, y su adecuación a las condiciones climáticas en escuelas públicas. Luego elaboran recomendaciones sobre el tipo y formas de uso más adecuadas de las especies vegetales en las escuelas.
- “Diagnóstico, funciones bioclimáticas y propuestas para el arbolado urbano de la ciudad de S.M. de Tucumán”: los alumnos analizan y evalúan la problemática del arbolado urbano en calles y sectores en situación de riesgo ambiental, mediante el análisis de las normativas vigentes, el relevamiento de las condiciones actuales, entrevistas a usuarios y responsables de mantenimiento. A partir de dicho estudio proponen consideraciones y pautas para la utilización de la vegetación a nivel urbano que permitan un mejor aprovechamiento de la misma como elemento de control bioclimático.
- “Estado, uso y mantenimiento en plazas céntricas de S.M. de Tucumán”: En base a tres casos de estudio de plazas urbanas los alumnos evalúan diferentes aspectos que hacen al uso y manejo de estos espacios verdes, de gran importancia funcional y bioclimática dentro de la ciudad, considerando tanto la opinión de los responsables del diseño y mantenimiento como de los usuarios. Según estos estudios proponen una guía de criterios para mejorar el desempeño de los espacios analizados.
- Evaluación de las condiciones de habitabilidad en escuelas: diferentes grupos de alumnos adoptan como caso de estudio escuelas públicas de la Provincia para evaluar las condiciones de habitabilidad de las mismas. Considerando los aspectos ambientales de ventilación, asoleamiento, iluminación natural, entre otros, realizan tareas de relevamiento, entrevistas a los usuarios, observación y mediciones en dichos edificios. A partir de los resultados y conclusiones formulan propuestas para mejorar las condiciones de habitabilidad en las escuelas. Los casos analizados por los diferentes grupos fueron: Escuela Vera Peñaloza, Escuela De La Patria, Escuela Para La Vida y Escuela M. Arroyo y Pineda.
- “Estudio del núcleo húmedo en vivienda de bajo recurso”: los alumnos analizan la desestructuración del núcleo húmedo en viviendas consolidadas y de nueva obra, en un barrio típico en la provincia de Jujuy, para identificar las causas

predominantes de esta situación y su viabilidad, inquietud que surge del análisis del Programa de Asistencia a familias de bajo recurso para mejorar la calidad de vida.

- “Biogás. Posibilidad de uso”: los alumnos analizan la posibilidad de introducir el uso de biogás en viviendas de tipo rural que cuentan con desperdicios orgánicos que se pueden utilizar como materia prima. Realizan el análisis de los aspectos económicos generales y factibilidad de uso entre diferentes alternativas.
- Condiciones ambientales en calles peatonales de S. M. de Tucumán: diferentes grupos de alumnos adoptan como caso de estudio calles peatonales del sector céntrico de la ciudad a los efectos de evaluar las condiciones de confort y habitabilidad así como las de uso y mantenimiento. El estudio se basa en relevamiento, encuestas a los usuarios y encargados públicos (mantenimiento, seguridad, salud) y análisis de las reglamentaciones y normativas vigentes. Los casos analizados por los diferentes grupos fueron: Peatonal Mendoza y Peatonal Muñecas.
- “Confort o conformismo? Estudio de las condiciones del B° Las Acacias”: Los alumnos analizan, en un barrio de bajo costo construido por el Estado, las condiciones ambientales y la adecuación a las condiciones climáticas locales de las viviendas, así como la respuesta a esta situación por parte de los usuarios de las mismas y las condicionantes determinadas por el ente promotor y la empresa constructora.
- “Disponibilidad de ventanas a escala doméstica que aporten al concepto de ahorro energético en el mercado local de S.M. de Tucumán”: los alumnos realizan un estudio para determinar el rendimiento de diferentes tipologías de carpinterías disponibles en el mercado en relación al ahorro energético. Para ello analizan tanto el comportamiento térmico como las características técnicas y económicas que influyen en la adopción de las tipologías estudiadas.
- “Pinceladas verdes en el gris urbano”: Los alumnos analizan pautas que permitan optimizar el diseño ambiental de espacios degradados y carentes de equipamiento urbano. Estudian algunos sectores urbanos típicos de la ciudad, con el objetivo de determinar el grado de confort, la calidad ambiental, la disponibilidad espacios verdes, la opinión de los usuarios, entre otros. A partir de los resultados proponen consideraciones de diseño para el acondicionamiento de espacios urbanos.

En la fig. 1 se pueden observar algunas de las etapas de análisis correspondientes a un trabajo de investigación desarrollado por los alumnos, cuyo objetivo principal era determinar de que manera las conformaciones en altura de la estructura urbana en los sectores de mayor densidad de la ciudad, influyen en las posibilidades de aprovechamiento de la iluminación natural en los edificios. En una primera etapa los alumnos elaboran el marco teórico, la hipótesis, los objetivos, la metodología y el plan de trabajo. Luego determinan los perfiles urbanos a analizar y sus características, definen las variables urbanas que influyen en la iluminación natural para cada caso, establecen la metodología más apropiada para la realización de mediciones de iluminación natural, recolectan los datos, analizan los resultados y establecen las conclusiones correspondientes, elaborando finalmente un informe de investigación.

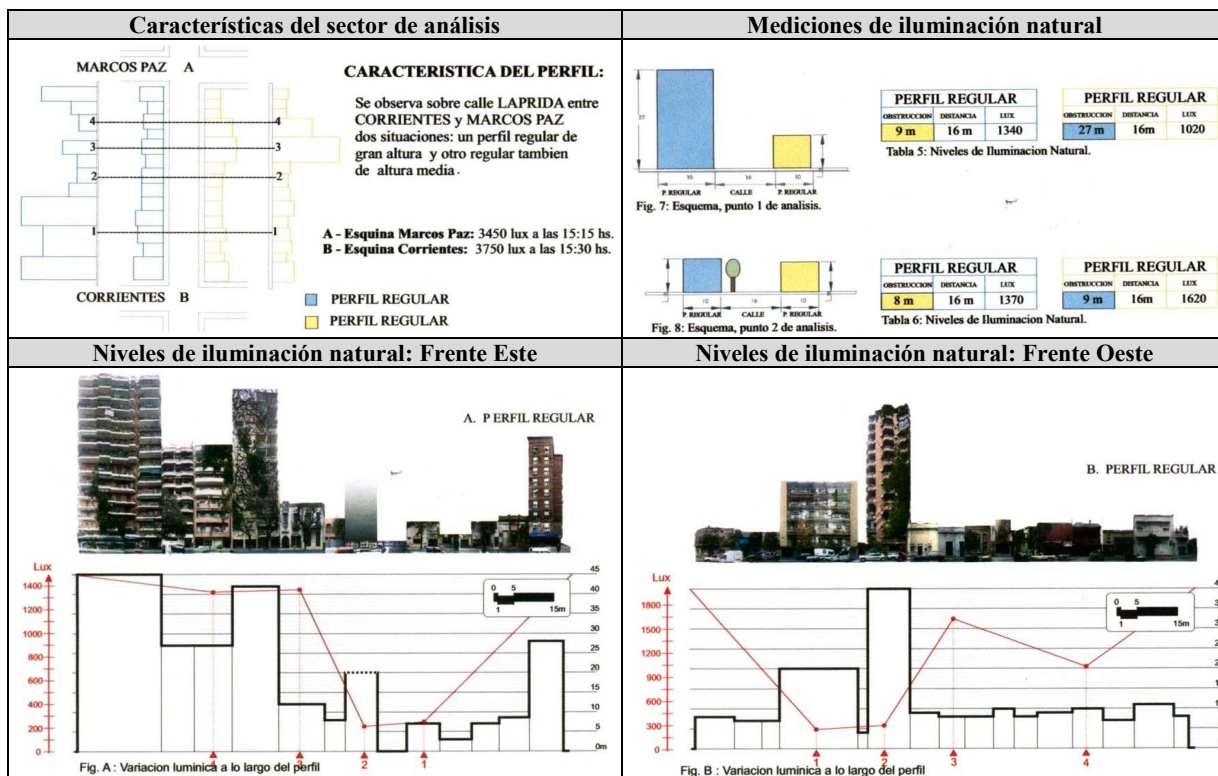


Figura 1: Ejemplo de un trabajo de investigación realizado por los alumnos. Tema: “Influencia de los perfiles urbanos en el aprovechamiento de la iluminación natural en los edificios”, año 2006.

En la fig. 2 se pueden observar algunas de las etapas de análisis correspondientes a un trabajo de investigación desarrollado por los alumnos, cuyo objetivo principal era determinar el comportamiento lumínico de aulas de escuelas en Tucumán. En una primera etapa los alumnos elaboran el marco teórico, la hipótesis, los objetivos, la metodología y el plan de trabajo. En la segunda etapa determinan las tipologías de aulas de escuelas a analizar, realizan el relevamiento de los casos seleccionados, definen mediante encuestas a los usuarios y mediciones in situ las condiciones lumínicas de las aulas y evalúan la eficiencia de las protecciones solares. Luego realizan el análisis de los resultados y establecen las conclusiones correspondientes, elaborando finalmente un informe de investigación.

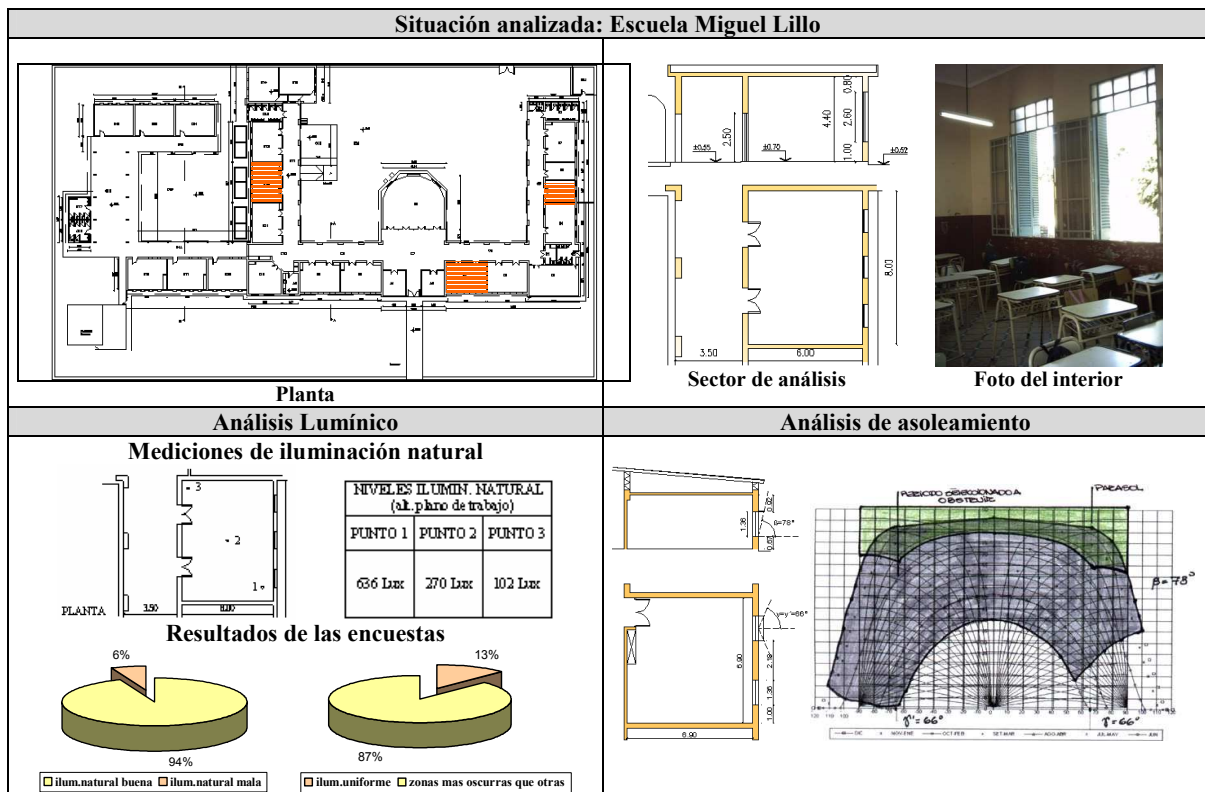


Figura 2: Ejemplo de un trabajo de investigación realizado por los alumnos. Tema: “Diagnóstico sobre el comportamiento lumínico en escuelas de Tucumán”, año 2006.

Además los alumnos del seminario completan su formación en el área de la docencia, mediante su integración en el dictado de la materia de grado dictada por la Cátedra “Acondicionamiento ambiental 1”, participando en las reuniones de Cátedra y colaborando con los docentes responsables de comisiones en el desarrollo de las actividades prácticas.

## CONCLUSIONES

Conforme a la experiencia obtenida durante los años en que se viene desarrollando el Seminario y la Electiva, podemos decir que el resultado, en general, ha sido exitoso. Algunos de los egresados se encuentran actualmente trabajando en el exterior, y otros vieron facilitado su ingreso en otras cátedras o institutos de la Facultad y de la Universidad, así como en reparticiones públicas y privadas. Alumnos de la materia electiva, continúan posteriormente su formación en el área a través de los Seminarios, por uno o dos años más.

La metodología de dictado no permite atender a un grupo numeroso de alumnos, por lo que se tiene un promedio de 5-6 alumnos por año para los seminarios y un cupo de 20 alumnos para la materia electiva. Esta cifra que puede parecer pequeña, no sería tanto si cada cátedra o proyecto de investigación de la Facultad desarrollara tareas similares, ya que alcanzaría a cubrir las necesidades de formación de los alumnos recién egresados, máxime al considerar que los mismos se presentan al concurso de los seminarios y se inscriben en las materias electivas por razones vocacionales.

Vemos que mediante esta metodología de trabajo, las Cátedras y Proyectos de investigación podrían ampliar la base de recursos humanos para realizar las tareas docentes y de investigación, ya que los seminaristas realizan trabajos relacionados con dichas tareas. Por lo expresado se puede concluir que el sistema de seminarios de iniciación en la docencia e investigación es una solución ingeniosa y de muy bajo costo operativo, que brinda resultados positivos para las partes que asumen este contrato educativo.

## AGRADECIMIENTOS

Los estudios se realizaron con el aporte parcial de fondos para la investigación por parte de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Tucumán, dentro de los proyectos: 1- “Tecnologías apropiadas y pautas de diseño para mejorar las condiciones de habitabilidad en viviendas y escuelas de Tucumán” y del proyecto BID 1728/OC-AR (2005-2008), ejecutando en conjunto con la Facultad de Ciencias Exactas, bajo la coordinación del Dr. Ing. Carlos Kirschbaum; 2- “Uso Racional y Nuevas Fuentes de Energía para edificios comerciales del sector terciario en Tucumán”, del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán CIUNT 26/B206 (2001 - 2005).

## REFERENCIAS

- Gonzalo G.E. (1998). *Manual de Arquitectura Bioclimática*, Editorial Arte-Color, Tucumán.
- Gonzalo G.E., Ledesma S.L., Nota V.M. et al. (2000). *Habitabilidad en edificios. Propuestas de normas para Tucumán*, Santamarina, Tucumán.
- Gonzalo G.E. (2001 a). *Métodos y técnicas de la investigación científica: para una arquitectura bioclimática*. Programa, Guía de Estudios. Biblioteca FAU-UNT. Inédito.
- Gonzalo G.E. (2001 b). *Introducción a la teoría general de sistemas y cibernética*. Biblioteca FAU-UNT. Inédito.
- Gonzalo G.E. (2001 c). *Métodos y técnicas de la investigación científica. Material gráfico de apoyo: guía de estudios y transparencias*. Biblioteca FAU-UNT. Inédito.
- Aguiller López C., Veckenstedt G. y Scholz S. (2006) *Comportamiento bioclimático de los talleres de la FAU*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Pérez Odstricil E., Guardia B., Fernandez N., Torres Y., Reynaga S. (2006) *Influencia de las aberturas en la ventilación y el confort bioclimático en viviendas de S.M. de Tucumán*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Alderete M.S., López Isla L. (2006) *Eficiencia térmica de construcciones realizadas en bambú y suelo cemento para la situación climática de S.M. de Tucumán*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Bolzón M., Carreras I., Medina G. (2006) *Valoración bioclimática de la vegetación en las escuelas de S.M. de Tucumán*.
- Barrionuevo R., Chavarría M., Garbero L. (2006) *Diagnóstico, funciones bioclimáticas y propuestas para el arbolado urbano de la ciudad de S.M. de Tucumán*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Bollea S., Ríos R. (2006) *Estado, uso y mantenimiento en plazas céntricas de S.M. de Tucumán*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Zalazar G., Corbacho M. (2005) *Condiciones de habitabilidad en la Escuela Vera Peñaloza*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Mirande M.P., Pintanel I. (2005) *Condiciones de habitabilidad en Escuela de la Patria*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Campero M., Sanchez M.E., Wilde S. (2005) *Condiciones de habitabilidad en Escuela por la Vida*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Trabazo G. y Pelarella S. (2005) *Condiciones de habitabilidad en Escuela M. Arroyo y Pineda*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Ramos R. (2005) *Estudio del núcleo húmedo en viviendas de bajos recursos*. Electiva Arquitectura Bioclimática, (Inédito).
- Witte M. (2005) *Biogas. Posibilidad de uso*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Galvez N., Zelarayan C. (2005) *Situación bioclimática y alternativas de diseño para lograr mayor confort en Peatonal Mendoza*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Isaac V., Iturre V. (2005) *Confort en peatonales tucumanas*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Décima E., Herrera Sheil J., Laitán J. (2005) *Confort o conformismo?. Estudio de las condiciones del B° Las Acacias*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Terroba R., Quintana E. (2005) *Disponibilidad de ventanas a escala doméstica que aporten al concepto de ahorro energético en el mercado local de S.M. de Tucumán*. Seminario de Preiniciación a la Docencia e Investigación, IAA, FAU (Inédito).
- Hinojosa M., Coromina M. (2005). *Pinceladas verdes en el gris urbano*. Electiva Arquitectura Bioclimática, (Inédito).
- Lazcano I.M., De La Croix A. (2006) *Influencia de los perfiles urbanos en el aprovechamiento de la iluminación natural en los edificios*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- Arévalo M., Fernández N., Orquera A., Oterino L. (2006) *Diagnóstico sobre el comportamiento lumínico en escuelas de Tucumán*. Electiva Arquitectura Bioclimática, IAA, FAU (Inédito).
- BID 1728/OC-AR (2005-2008). *Tecnologías para el hábitat, el aprovechamiento energético y el desarrollo productivo en áreas rurales*. Directores: Dr. Ing. C. Kirschbaum, Dr. Arq. G. E. Gonzalo, Arqs. J. R. Negrete y R. Mellace e Ing. E. Galíndez.

## ABSTRACT

SCIENTIFIC METHODOLOGY. ITS APPLICATION WITHIN A UNIVERSITY EDUCATION ON BIOCLIMATIC ARCHITECTURE.

Since May 2001, an educational and research program has been undertaken with the main objective of providing students and young professionals a new methodology to approach and analyze issues relating to Bioclimatic Architecture. Through applied study and seminars, students develop critical aptitudes and attitudes towards Scientific Investigation in this topic area. The developed work evaluates with more emphasis on the learning process than on the obtainment of conclusive results. This is because the time required to complete a comprehensive study project is unavailable.

The applied methodology, typical results, as well as the evaluation of the process and possible alterations are presented.

KEYWORDS: Education, Investigation, Scientific methodology, Bioclimatic architecture, Sustainable architecture, Renewable energy.