

## **MATERIA ELECTIVA “ACONDICIONAMIENTO NATURAL”**

**Arq. Jorge Negrete; Arq. José L. Guijarro; Arq. Raúl Ajmat**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán.

Avda. Roca 1800(4000) Tucumán – Argentina.

E-mail: [jnegrete@arnet.com.ar](mailto:jnegrete@arnet.com.ar) [jguijarro@herrera.unt.edu.ar](mailto:jguijarro@herrera.unt.edu.ar)

### **RESUMEN**

La asignatura Acondicionamiento Natural forma parte de la oferta académica de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Tucumán destinada a alumnos de los últimos cursos. La misma desarrolla las condicionantes del control higrotérmico de viviendas rurales en régimen natural y su incidencia en el diseño bioclimático optimizando las cualidades del ambiente en función de las necesidades humanas en el proceso de diseño arquitectónico.

Su estructura de dictado se basa en trabajar y realizar las simulaciones prácticas sobre realidades y pautas culturales regionales concretas. Así mismo recibe aportes fruto de las investigaciones y trabajos de extensión encarados por el equipo docente como ser: proyecto “Definición de Pautas de Diseño Bioambiental y Tecnológicas Apropriadas para el Sector Vivienda en Zona Rural de la Provincia de Tucumán” y el programa de extensión Una Nueva Iniciativa Rural.

### **ABSTRACT**

The subject Natural Conditioning is included into offer of the School of Architecture of the National University of Tucumán destined for students of the last courses. It develops the conditioners of the hygrothermal control of houses rural in natural regime and its incidence in the bioclimatics design optimizing the qualities of the atmosphere based on the human necessities in the process of architectonic design.

Its structure of dictation is based on working and making the practical simulations on concrete realities and regional cultural guidelines. Also it receives contributions fruit of the investigations and works of extension faced by the educational equipment like being: project Definition of Guidelines of Design Appropriate Bioambiental and Technological for the Sector House in Countryside of the Province of Tucumán and the extension program a New Rural Initiative.

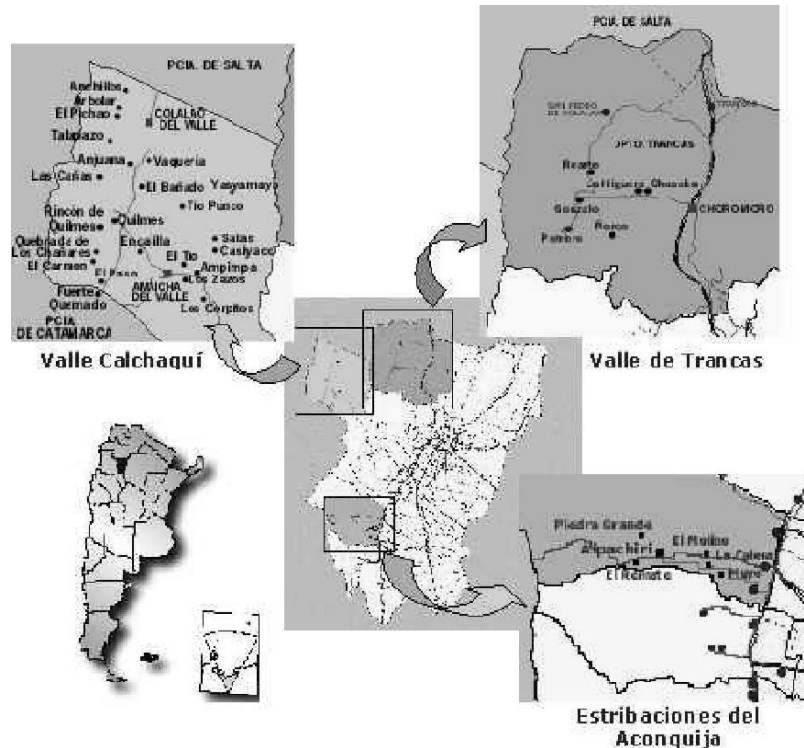
### **1. INTRODUCCIÓN**

La temática que abarca y que propone la Asignatura Acondicionamiento Natural corresponde a la profundización de los temas de los acondicionamientos térmicos en régimen natural cuyas bases ya fueron dadas en las materias de currícula Acondicionamiento Ambiental 1 y 2, de cursado obligatorio en tercer y cuarto año de la carrera.

El dictado contempla además la aplicación de resultados obtenidos en las diferentes etapas de desarrollo de los proyectos de investigación llevados a cabo por el equipo docente de la cátedra en relación con el tema vivienda rural en distintas Micro regiones de la provincia de Tucumán..

Entendiendo que el correcto diseño bioclimático y el uso de tecnologías apropiadas para alcanzar condiciones ambientales aceptables en la zona rural es importante para nuestro país dada las condiciones socioeconómicas de sus habitantes, se desarrollan con profundidad aspectos bioclimáticos para la resolución de viviendas partiendo de un conocimiento adecuado en la práctica del diseño arquitectónico con soporte en los aspectos térmicos - relación hombre ambiente -.

Se trabaja sobre realidades climáticas, socioeconómicas y culturales concretas, seleccionando micro regiones de la provincia, que son objetos de trabajos de investigación y extensión por unidades académicas de la Universidad Nacional de Tucumán. A continuación se muestran las tres Micro regiones seleccionadas correspondientes a zonas climáticas muy características.



**Figura 1. Localización de zonas de trabajo en el medio rural.**

## 2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Transmitir al alumno el concepto de interpretar al control ambiental natural, como el proceso de diseño mediante el cual se optimiza las cualidades del ambiente en función de las necesidades humanas.

Entender al acondicionamiento higrotérmico, parte integrante del control ambiental.

Comprender que la arquitectura, en relación con el aspecto térmico, no es el producto casual de una inspiración, sino la resultante natural de una serie de acciones interactuantes (clima - Hombre - Parámetros constructivos).

Conocer los factores del control higrotérmico y tener capacidad de estimar la influencia de cada uno de ellos en la respuesta térmica del ambiente arquitectónico.

Manejar adecuadamente los sistemas de unidades y la bibliografía disponible.

Introducir el manejo informático en todos los desarrollos prácticos.

### 3. CONTENIDOS

3.1 Unidad Didáctica 1. Confort Higrotérmico - interacción energética hombre – ambiente - Manejo de los métodos de evaluación subjetivos y fisiológicos de respuesta humana a las condiciones higrotérmicas del ambiente.

3.2 Unidad Didáctica 2. Clima: Aspectos Generales. Factores del clima exterior - Radiación solar, temperatura, humedad relativa, tensión de vapor, velocidad del aire, como un potencial condicionante de la solución arquitectónica. Radiación Solar. Metodología gráfica y analítica de evaluación y cualificación de la radiación solar y efectos de la radiación solar sobre la arquitectura. Cerramientos opacos y transparentes.

3.3 Unidad Didáctica 3. Diseño y Construcción: Propiedades termofísicas de los materiales y elementos constructivos. Proceso de transmisión térmica bajo condiciones estacionarias y variables. Normas IRAM. Protección solar como elemento regulador del clima interno. Métodos gráficos y analíticos de la evaluación de la efectividad de la protección.

3.4 Unidad Didáctica 4. Diseño y Construcción: Iluminación natural. Efectos de la atmósfera sobre la radiación. Métodos gráficos y computacionales de cualificación de iluminación. Normas de iluminación natural interior en edificios. Ventilación natural. Cualificación interna de velocidad y movimiento del aire. Relación con aberturas. Normas de ventilación natural interior en edificios.

3.5 Unidad Didáctica 5. Diseño y Control Ambiental: Interrelacionar las condicionantes del control ambiental en la fijación de pautas de diseño y manejo de materiales en función de las necesidades humanas. Pautas de diseño para el control ambiental en relación con los siguientes factores: Clima y Microclima. Forma y disposición del edificio. Color superficial. Ubicación y diseño de aberturas. Protección solar. Propiedades termales de la estructura. Ventilación.

### 4. METODOLOGÍA DE DICTADO

La asignatura presenta una modalidad de dictado cuatrimestral dentro de los períodos formales que establece la Facultad para ellos. Dentro del cuatrimestre que cubre 12 semanas reales se plantea un dictado genérico en cinco semanas (una por cada Unidad Temática), para luego unificarlos en un trabajo final.

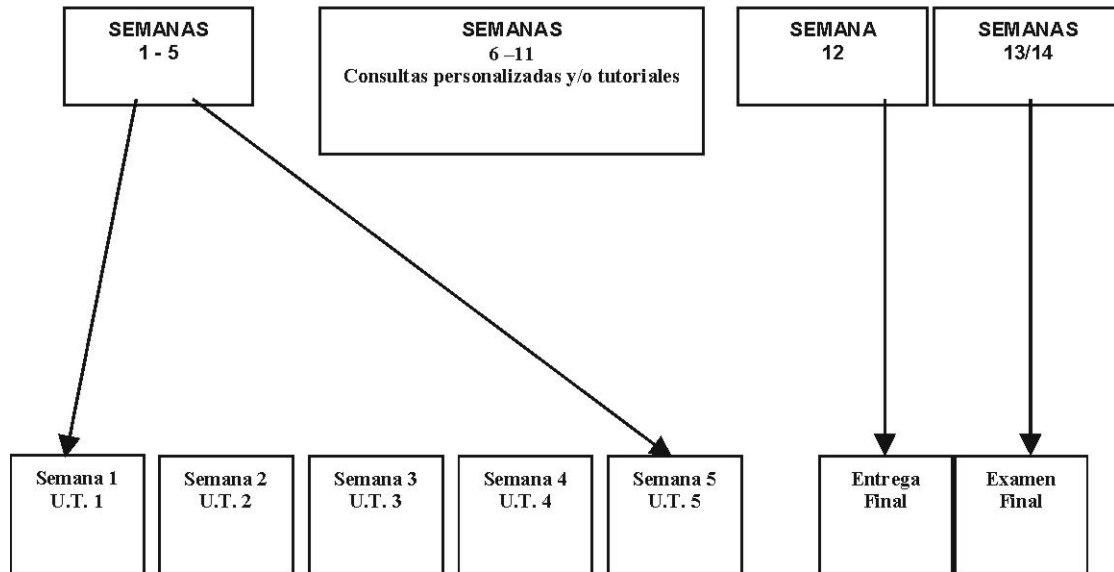
Esta orientada con la idea de permitir su cursado por alumnos de otras Facultades contemplando las equivalencias necesarias y pertinentes como así también los convenios académicos entre Facultades.

Esta modalidad de dictado intensivo se estructura de la siguiente forma:

- El cursado teórico - práctico con inclusión de sistemas informáticos en forma presencial e intensiva durante cinco semanas (8 horas semanales), con la ejecución de trabajos prácticos independientes.
- El desarrollo de un trabajo final con consultas personalizadas y/o tutorías a distancia durante seis semanas.
- Regularizar la asignatura al cabo de la 12ª semana con la presentación y aprobación del trabajo práctico final.
- Rendir la asignatura al cabo de la 13ª y 14ª semana.

### 5. REGIMEN DE PROMOCION:

Tener un porcentaje de asistencia a las clases teóricas - prácticas no menor al 100%. Tener aprobados los trabajos prácticos en un 100%. Examen final previo cumplimiento de los puntos anteriores.



**Figura 2. Cronograma de actividades**

## 6. CONOCIMIENTOS MÍNIMOS PARA EL CURSADO:

Se establece como necesario tener adquiridos para el cursado de la presente Electiva aquellos conocimientos que integran el área de contenido denominado Ciencias Tecnológicas, detallados en el documento emitido por el CODFAUN (Consejo de Decanos de Facultades de Arquitectura de Universidades Argentinas) del 30/09/97.

Ciencias Básicas: Trigonometría. Generación de ángulos. Sistemas de medición angular. Relaciones trigonométricas. Unidades. Sistema Métrico Legal Argentino.

Tecnología de la Construcción: El hecho constructivo. Dispositivos constructivos principales: estructuras, cerramientos, terminaciones.

Acondicionamiento Ambiental: Energía. Calor. Temperatura, humedad relativa, tensión de vapor. Intercambio térmico. Transmisión térmica.

Computación: Conocimientos básicos de DOS y Windows.

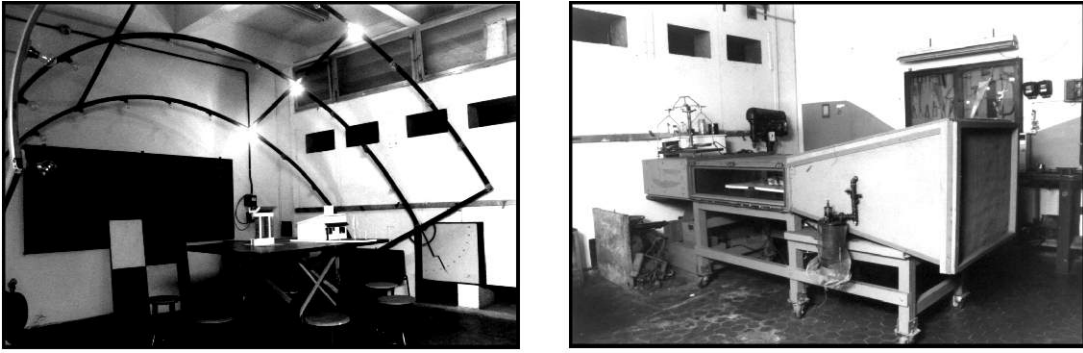
Área de Diseño: nivel equivalente a un tercer año de diseño arquitectónico.

Para alumnos de la FAU Universidad Nacional de Tucumán: Tener aprobadas las asignaturas Acondicionamiento Ambiental I y II, Regular Construcciones II y Estructuras II y Aprobado Taller nivel III.

Computación: Conocimientos básicos de Windows, Procesador de textos y planillas de cálculo.

## 7. EQUIPAMIENTO DISPONIBLE.

La cátedra Acondicionamiento Ambiental II, responsable del dictado, cuenta con una infraestructura de apoyo importante. Así se puede citar, entre otros, túnel de viento y simulador solar, los cuales se muestran en Figura 2. Equipamiento fundamental para el apoyo en el desarrollo de los trabajos prácticos. También se dispone de un aula especial, "aula de Informática", la cual cuenta con 25 PC conectadas a Internet y equipos especiales de proyección como ser Retro proyector y cañón apto para presentaciones en power point.



**Figura 3 Simulador solar y túnel de viento para estudio en maquetas**

## 8. TRABAJOS PRACTICOS

El desarrollo de las tareas prácticas se estructura sobre la base de una primera **fase instrumental** en la cual se afianza el manejo de los principales conceptos sobre: confort térmico, factores climáticos vinculados a la arquitectura, propiedades termofísicas de los materiales, conocimiento y aplicación de normativas y definición de estrategias bioclimáticas de acuerdo al clima.

La implementación de esta primera fase se apoya en el manejo de software específico en cada uno de los temas tratados que el alumno utiliza en forma individual además de la bibliografía propuesta que contempla todos los temas desarrollados en la asignatura. Se asegura en esta etapa que todo el material de apoyo esté disponible en la biblioteca de la Facultad.

Una segunda etapa la constituye la **fase de aplicación**, que corresponde a la aplicación de los criterios bioclimáticos a un diseño prototípico de vivienda ubicado en un sitio específico. En esta etapa se deben integrar todos los conceptos analizados en la fase instrumental además de otros propios de aspectos funcionales, constructivos, estructurales, estéticos, culturales y económicos.

En el desarrollo de los trabajos prácticos, correspondiente a la fase de aplicación, se busca el contacto de los alumnos con la realidad concreta así que, en primer lugar, se desarrollan tareas de gabinete (fichado de información, evaluación de la información fichada y relevada) y de campo (relevamiento de las características de las viviendas y de aspectos socioeconómicos de sus habitantes).



**Figura 4 Docentes y alumnos realizando un relevamiento en Valle Calchaquí**

La información se profundiza con respecto a la calidad y cualidades de los espacios que actualmente alojan a los habitantes de las Micro regiones. Luego se procede al análisis y evaluación de la información básica recogida y disponible para extraer las primeras conclusiones sobre la caracterización de las viviendas resumiendo la existencia de: Leyes de diseño, Problemas que se detectan con mayor más frecuencia en las viviendas y alternativas, medios y/o métodos que dispone el usuario para superar los problemas existentes (sentidos por él previamente a la visita del equipo o descubierto ante la requisitoria de los encuestadores).

A partir de la reseña elaborada se establece el programa de necesidades básicas a tener en cuenta en el planteo de las viviendas con relación a:

- Cantidad de locales que se necesitan y de qué características. Listado. Usos. Equipamiento. Superficies.
- Qué componentes funcionales necesita la vivienda para que ésta responda eficazmente a las necesidades de los usuarios. Serie de medidas usuales de los diferentes locales, rangos de tamaños para las diferentes funciones. Medidas que se repiten. Posible módulo trama del proyecto
- Influencia del clima y medio físico sobre el edificio
- Estrategias y Pautas Bioclimáticas.

La última etapa la constituye la elaboración de propuestas y alternativas de diseño de los prototipos de viviendas, realizando *la síntesis de propuesta del acondicionamiento higrotérmico natural a la vivienda objeto del estudio*. Trabajándose principalmente con maquetas que permiten su análisis de soleamiento, ventilación, iluminación, etc.



**Figura 5 Ejemplos de maquetas de estudios de prototipos de viviendas.**

El desarrollo de cada trabajo práctico constará con la explicación de cada uno de los datos, gráficos, etc. necesario para la comprensión de los mismos. Todos los datos y afirmaciones basadas en bibliografía deberán ser citados correctamente.

Todos los trabajos realizados conforman la carpeta de Trabajos Prácticos que constituye un elemento básico para el examen final, la misma deberá contener además el programa de la materia.

## 9. CONCLUSIONES

De las experiencias del dictado de esta asignatura se puede extraer las siguientes conclusiones que se sintetizan a continuación:

El conocimiento previo adquirido en las asignaturas de currícula Acondicionamiento Ambiental 1 y 2, como así también la práctica en diseño arquitectónico es importante para avanzar en los temas específicos del acondicionamiento térmico del edificio.

El uso de la informática resulta valioso, detectándose que cuando mas poderosa es dicha herramienta más importante es el manejo conceptual de la temática y del fundamento físico. Resulta entonces fundamental entonces desarrollar el análisis crítico de los resultados obtenidos.

El trabajar con climas y realidades regionales concretas, la posibilidad de conocer la gente y sus necesidades, la importancia de la tradición y la arquitectura espontánea, llevan al alumno a un compromiso mayor en el desarrollo del trabajo convirtiéndose en un objeto querible y no un simple ejercicio de simulación.

Lo más importante a destacar es que los alumnos realicen sus propuestas y soluciones del edificio a partir de considerar las pautas bioclimáticas y su implicancia en el conjunto del edificio en lo que hace a una correcta solución funcional y expresión arquitectónica. Todo esto comprendiendo que el correcto diseño de un edificio, sobre todo si se trata de una vivienda, es mucho más importante para nuestro país en donde la vivienda social responde a las exigencias mínimas de habitabilidad y a calidades muy bajas de materiales de la envolvente, las que frente a otros tipos de edificios en donde se pueden corregir errores proyectuales que afectan el confort y originan factores internos adversos, la vivienda popular solo puede apelar a su correcto diseño y construcción ya que las condiciones socio-económicas de sus habitantes no permiten una corrección de las condiciones ambientales por medios artificiales.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- CUTROPIA, M. (1980) Clima y Vivienda. Estudio Bioclimático para el Proyecto de Viviendas en la Región Mendocina. Mendoza, Universidad de Mendoza, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 186p.
- EVANS, M. y De SCHILLER, S..(1988). "Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar". Buenos Aires. EUDEBA, 170p.
- GIVONI, B. (1976) Man Climate and Architecture. Londres. Aplied Science Publishers, 483p.
- NEGRETE, J. (1999) Relevamiento de viviendas en Valle Calchaquí. Tucumán, 150p. Proyecto de Investigación CIUNT B/108, Universidad Nacional de Tucumán.
- NEGRETE, J. (2000) Viviendas Rurales, Principales Estrategias Hacia Un Acondicionamiento Bioclimático. Tucumán, 285p. Proyecto de Investigación CIUNT B/108, Universidad Nacional de Tucumán.
- NEGRETE, J.; Raed, A.; Roble, M.; Lorente, S.; García, C.; Calcaprina, R.; Billone, F.; Bravo, J.; Ferrer, J.; Huyema, A.; Tello Fonts, C.( 1999). Experiencias de extensión en viviendas de escasos recursos en el sector rural de Tucumán, en: Revista de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 3, N° 1, pág. 01.41, Tucumán.
- NEGRETE, J.; Guijarro, José L.; Ajmat, R.; Corradi, C.; Raed, A.; Lorente, S.; De Innocentis, M.; García, C. (1999) Evaluación de las proporciones y dimensiones de aventamientos en viviendas en relación con la iluminación, en: Revista de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 3, N° 2. Pág. 08.149. Tucumán.