

# PERCEPCIÓN DE CONFORT EN VERANO: ¿ES LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PASIVAS UN HÁBITO EN LA PRÁCTICA COTIDIANA? RESULTADOS PRELIMINARES

Carolina Ganem<sup>1</sup>, Alfredo Esteves<sup>2</sup>  
Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda (LAHV), (INCIHUSA)  
Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCIHUSA) (CONICET)  
C.C. 131. C.P. 5500, Mendoza, Argentina Tel. (0261) 5244309, Fax. (0261) 5244001  
E-mail: [cganem@lab.cricyt.edu.ar](mailto:cganem@lab.cricyt.edu.ar)

## RESUMEN

El propósito de la investigación en curso es analizar la percepción de confort en verano en ciudades con climas templado-continentales secos, como es el caso de Mendoza. Descubrir cuáles son los beneficios o las consecuencias en la percepción de confort y en el comportamiento del espacio derivadas de la aplicación (o no) de las estrategias pasivas (“protección a la radiación” y “ventilación nocturna”) en el día a día de los usuarios. Como resultado preliminar se presenta un estudio comparativo de dos casos de viviendas unifamiliares idénticas con percepciones de confort opuestas por parte de sus usuarios en las que se realizaron mediciones térmicas y entrevistas post ocupacionales. Se concluye que el confort térmico pasivo depende en gran medida de los usuarios del edificio y no es sólo un servicio prestado por el edificio, aunque los edificios provean los recursos necesarios para que se logre dicho objetivo.

**Palabras Clave:** envolvente arquitectónica, percepción de los usuarios, acondicionamiento pasivo.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las estrategias que se definen como “protección a la radiación” y “ventilación nocturna” han sido ampliamente difundidas y puestas en práctica en ámbitos controlados por la experimentación científica. Dichas estrategias han dado resultados muy buenos en verano, en particular en climas templados continentales, para lograr confort térmico en espacios interiores. (Olgay, 1976; Givoni, 1991, 1998; Serra, 1995; Roaf, 2001, entre otros) Sin embargo, dichas estrategias no se siempre se aplican. El propósito de nuestro trabajo es indagar sobre lo que sucede en la práctica cotidiana. Descubrir cuáles son los beneficios o las consecuencias en la percepción de confort y en el comportamiento del espacio derivadas de su aplicación (o no) en el día a día de los usuarios.

El análisis que se presenta se centra en la comparación de la temperatura interior y de la percepción de confort resultantes a los momentos en los que el usuario interviene en la gestión de su vivienda (y de qué forma lo hace) y cuando el mismo está ausente. ¿Están los usuarios al tanto de las posibilidades que tienen y de su responsabilidad ambiental? ¿Son arquitectos y diseñadores conscientes que el comportamiento final de lo que se proyecta y construye pensado para “lograr los requerimientos de confort” va a ser constantemente (o no) modificado por los usuarios? ¿Se dan instrucciones o directivas generales a los ocupantes acerca de cómo manejar sus edificios? ¿Son todos los edificios iguales? ¿Somos todos los usuarios iguales?

## 2. ESTUDIO DE CASOS

### 2.1 Metodología

La selección de los casos de estudio priorizó la posibilidad de poder realizar mediciones en dos viviendas iguales, construidas al mismo tiempo y enfrentadas en la trama de la ciudad. Las familias que las habitan, pese a tener una estructura similar (cantidad de hijos, edades de los hijos), poseen hábitos muy distintos de ocupación en lo que se refiere a tiempo de permanencia en la vivienda y disposición al manejo de la envolvente.

Se realizaron mediciones en los casos seleccionados para su comparación según los siguientes criterios:

- Se fijaron intervalos de medición y registro cada 15 minutos simultáneos en todos los instrumentos. Este criterio fue adoptado de acuerdo a las recomendaciones de Longobardi y Hancock. (2000).
- Las Mediciones de Temperatura del Aire fueron registradas con ONSET HOBO H8 data loggers y digitalizadas con el software ONSET Box Car Pro 3.7.3
- Las Mediciones de Radiación Global Solar se realizaron con un Solarímetro CM 5 KIPP & ZONEN. Los datos de voltaje se registran por medio de un amplificador en un datalogger ONSET HOBO. Los resultados obtenidos se ajustan con la constante de calibración del aparato (En este caso es igual a  $12.09 \times 10^{-6}$  V por  $W/m^2$ ). De esta forma se obtiene la Radiación Global incidente en  $W/m^2$ .
- Las mediciones se realizaron en un período desde Diciembre de 2004 a Febrero de 2005. Para su análisis se selecciona una semana de estudio en el mes de Febrero debido a que la intensidad es registrar lo que sucede en estas viviendas durante los días

<sup>1</sup> Doctora en Arquitectura ETSAB-UPC. Becaria Post-Doctoral CONICET.

<sup>2</sup> Investigador Independiente CONICET.

laborales y los días feriados para atender a los momentos en los que los usuarios no están presentes en su vivienda y cuando se encuentran gestionando sus espacios.

Se realizaron entrevistas a los usuarios de las viviendas en cada caso el grupo familiar está compuesto por: un hombre y una mujer con edades entre 40 y 50 años, dos hijos con edades entre 10 y 20 años. Dichas entrevistas se efectuaron en varias oportunidades durante la estación estival ya que se hicieron coincidir con la colocación de los sensores y la extracción de datos.

## 5.2 Análisis comparativo de casos.

La Figura 1 muestra una serie de mediciones de los dos casos: el Caso A y el Caso B. En el Caso A hay una diferencia en el manejo de la envolvente en días laborales y en los días feriados. (Ganem, 2006)

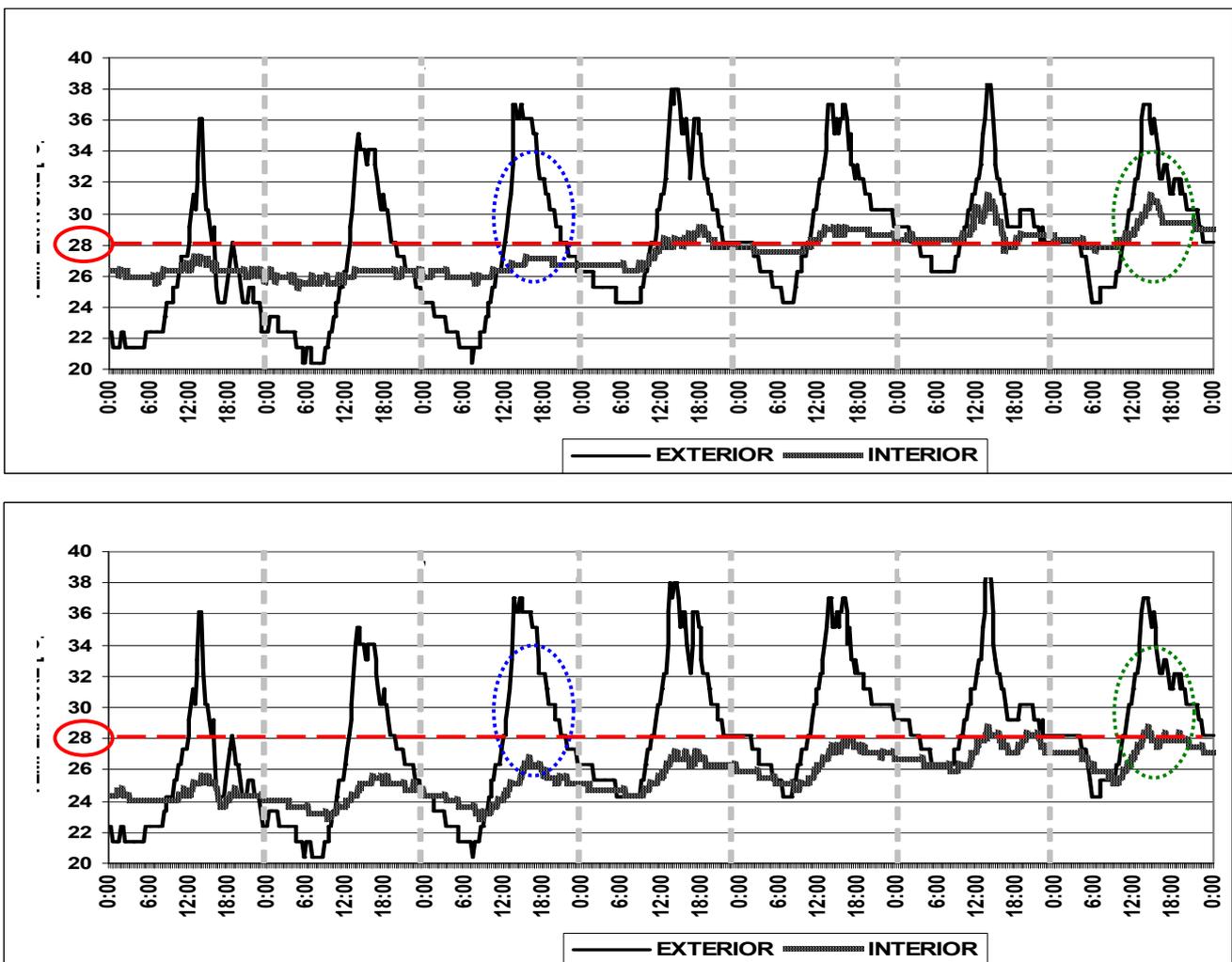


Figura 1. Caso A y Caso B. Mediciones de temperature interior y exterior. Se comparan los casos de días laborables (ver el día miércoles como un ejemplo) y los escenarios de días feriados (ver el día sábado como un ejemplo). (Ganem et al. 2007)

En el Caso A, los días hábiles de la semana la casa permanece la mayoría del tiempo cerrada día y noche, evitando la entrada y la salida, es decir el intercambio de flujos energéticos. Esta situación lleva a evitar la entrada de flujos energéticos no deseados (entre las 11 y las 20 horas), pero también, evita la entrada de flujos energéticos deseados durante la noche como lo es el viento para enfriamiento nocturno. (ver como un ejemplo el día miércoles en la Figura 1 (en azul) Los fines de semana, cuando la familia se encuentra en la casa, los usuarios abren la envolvente durante el día, sin tener en cuenta que de esta forma están dejando entrar los flujos energéticos no deseados que elevan las temperaturas interiores, y como consecuencia las temperaturas se encuentran por sobre el rango de confort interior establecido. Durante la noche, la casa se cierra nuevamente y esta acción previene una vez más la entrada de los flujos energéticos deseados. (Ver el día domingo como un ejemplo de esto en la Figura 1 (en verde).

La percepción de los habitantes de la vivienda A es que la misma es “demasiado caliente” y tienden a encender el aire acondicionado en el espacio en el que ellos se encuentran. Están acostumbrados a la obtención inmediata de la temperatura que desean mediante la presión de un botón. Sus expectativas de confort están en relación a la posibilidad de la inmediatez en la regulación del confort en los espacios.

En el Caso B todos los días de la semana la envolvente se maneja de la misma manera: la mayoría de esta (ventanas y protecciones solares) se cierran durante el día para evitar la entrada de flujos energéticos calientes y no deseados y se abre durante la noche para permitir la entrada de los flujos energéticos deseados. La estrategia de ventilación nocturna funciona muy bien combinada con la inercia térmica y la protección solar (que, aunque no muy variada) cumple con su función. El escenario de “vivienda llena” que ocurre los fines de semana eleva la temperatura debido al incremento de las ganancias internas. (Comparar en la Figura 1 los días miércoles (azul) y domingo (verde) con sus equivalentes del Caso A).

La percepción de los ocupantes es que la vivienda B es “muy confortable”. Ellos son conscientes de que el bienestar que obtienen es en parte el resultado de su activo manejo de los controles en la envolvente de su vivienda. Sus expectativas de confort están en relación a la anticipación en la regulación del confort en los espacios.

#### 4. CONCLUSIONES

En relación con la pregunta acerca del confort se concluye en que la forma en que los usuarios evalúan el confort térmico interior de su entorno depende del contexto y varía con el tiempo. Por este motivo, el confort térmico pasivo depende en gran medida de los usuarios del edificio y no sólo un servicio prestado por el edificio, aunque las construcciones provean parte de los recursos necesarios para que se logre dicho objetivo. Los edificios y sus ocupantes interactúan continuamente: su relación es dinámica y por lo tanto ésta debe diseñarse como tal.

Los usuarios de los edificios se pondrán ellos mismos bajo condiciones confortables, primero si se les da la oportunidad de hacerlo, y segundo si ellos están dispuestos a hacerlo. Esta descripción es más sostenible y no busca respuestas específicas, sino proveer el carácter y el contexto necesario para un edificio exitoso. Como resultado, las relaciones entre el usuario y el edificio serán más libres, el edificio más flexible y el usuario más responsable. En esta línea de diseño se requiere usualmente menos energía para lograr el “confort” en los espacios interiores.

Es importante entusiasmar a los usuarios a participar en la gestión de sus espacios de vida, y es crucial hacer hincapié en apoyar el manejo intuitivo de la envolvente y la selección correcta de los flujos energéticos que dejamos ingresar al edificio.

Sin embargo, si los ocupantes no están dispuestos a participar, la opción está en diseñar un edificio que funcione solo, mediante elementos de control fijos para asegurar una relación neutra con el medio ambiente circundante, a veces, sin aprovechar ni beneficiarse de él, pero tampoco sin empeorar la situación térmica interior. Una última posibilidad que queda planteada es la de incorporar timers estacionales para las aberturas y las protecciones solares con un comportamiento estándar.

#### 5. REFERENCIAS

- Givoni, B. (1991) *Comfort, climate analysis and building design guidelines*. Energy and Building, 18, 11-23.
- Ganem Karlen, C. y Coch Roura, H. (2007) *Solar shading and ventilation patterns: to what extent are they accurate to comfort expectations?* Proceedings of PALENC - AIVC 2007, Creta Grecia.
- Ganem Karlen, C. Ganem, C. (2006) *Rehabilitación ambiental de la envolvente de viviendas. El caso de Mendoza*. Thesis Doctoral. Barcelona: UPC.
- Longobardi y Hancock, M. (2000) *Field Trip Strategies*. Proceedings of TIA 2000.
- Nicol, J. F. y Humphreys, M. A. (2005) *Maximum temperatures in buildings to avoid heat discomfort*, in M. Santamouris (ed.): Proceedings of PALENC Conference, Santorini, Greece, Vol. 1, pp. 219 – 224.
- Olgay A. y Olgay, V. *Solar control and shading devices*. (1976) New Jersey: Princeton University Press.
- Roaf, S. et al. (2001) *Ecohouse*. London: Architectural Press.
- Serra, R. y Coch, H. (1995) *Arquitectura y energía natural*. Barcelona: Edicions UPC.

#### 7. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las Familias Maglione y Polici por habernos permitido realizar mediciones y entrevistas en sus viviendas.

#### ABSTRACT

The purpose of the ongoing investigation is to analyse summer comfort perception in cities with dry temperate continental climates, such as Mendoza. To discover benefits and consequences in comfort perception and in space behaviour drawn by the application (or not) of passive strategies (“radiation protection” and “nocturnal ventilation”) in day to day basis. The analysis is performed from an architectural envelope perspective and from users’ psychological perception of the space related to their comfort expectations. As a preliminary result a comparative study of two identical houses, with opposite users’ perception of comfort is presented, in which where performed on site measurements and post occupation interviews. It is concluded that passive thermal comfort is a goal of the users and not only a service given by the building, even though constructions provide the necessary resources to achieve this objective.

Key words: architectural envelope, user’s perception, passive conditioning.