

Nuevos paradigmas de confort térmico. Reflexión sobre el confort adaptativo y los estándares vigentes en la ciudad de Córdoba

Gabriela Arrieta¹

Introducción

El hombre, como los demás seres vivos ha de adaptarse a los límites impuestos por las condiciones climáticas y a las distintas sensaciones que su organismo ha de soportar. Sin embargo, tiene además la capacidad, no sólo de adaptarse a climas muy variados, sino también la de modificar las condiciones ambientales de su entorno mediante el vestido y la vivienda. Barlow & Fiala, (2007) sugieren que las oportunidades de adaptación activa deberían ser una parte importante de las futuras estrategias de remodelación para edificios existentes.

Actualmente hay una tendencia a exigirle demasiado a los mecanismos artificiales de regulación climática, excediendo los niveles de confort suficientes para tener inactivos los mecanismos termorreguladores naturales.

“La sociedad actual exige lugares seguros, limpios y bien climatizados, para lo que es necesario integrar percepciones y exigencias de los habitantes y alcanzar un óptimo equilibrio entre estándares sociales, uso de la energía y desarrollo sostenible.” (Vargas & Pulgarín Gallego, 2005).

A partir de indagar cual sería el nuevo objetivo de los estándares de confort que la sociedad intenta alcanzar en la actualidad, se intentará interpretar cuanto influye la adaptación del ser humano y que rol cumple la arquitectura en este contexto.

El confort térmico en la práctica habitual

El confort térmico es un objetivo importante del entorno construido ya que determina gran parte del grado de satisfacción de sus ocupantes, su salud y su productividad. Kim, Schiavon, & Brager, (2018). En el pasado, según aseguran Taleghani y equipo, (2013) ha habido dos enfoques generales para determinar la comodidad térmica:

Estudios en cámaras climáticas

Cuyo objetivo es determinar los modelos de confort térmico en estado estacionario. La investigación se lleva a cabo en una cámara de prueba ambiental que puede variar diferentes parámetros climáticos. Las variables personales (vestimenta, aislamiento y metabolismo) están determinados por la tarea, y normalmente se suponen fijas. La razón más importante de usar los estados estacionarios o constantes es la capacidad de producir las condiciones ambientales deseadas mientras se controlan variables no deseadas, que podrían influir en los resultados.

Estudios de campo

Cuyo objetivo es estudiar el confort térmico en el mundo real. La investigación se realiza mientras los sujetos encuestados desarrollan normalmente su trabajo; no se controla el entorno ni como éste puede variar durante el estudio. En muchas encuestas, se registran el valor de la ropa y la tasa metabólica. Un estudio de campo será influenciado por otros factores indirectos, tales como los factores psicológicos. El primer objetivo es descubrir qué combinación de variables ambientales describe mejor la respuestas subjetivas de los sujetos encuestados. En la encuesta de campo, las personas pueden controlar su ambiente intentando alcanzar la comodidad térmica. Por lo tanto, también el comportamiento y las posibilidades que brinda el edificio juegan un papel importante.

¹ Becario doctoral CONICET.

Las investigaciones realizadas se desarrollaron fundamentalmente a través de dos métodos; los estudios de estado estacionario o también llamado “modelo del voto medio previsto” (PMV) y los estudios de campo o modelos adaptativos:

Los estudios de los estados estacionarios o modelo del Voto Medio Previsto (PMV):

Pese a que las investigaciones sobre la capacidad del cuerpo humano de regular su propia temperatura data desde mucho antes, Fanger en 1970 desarrolla la teoría del intercambio térmico del cuerpo humano. Taleghani et al., (2013) asegurando que el cuerpo humano se esfuerza para lograr el equilibrio térmico. El PMV considera el confort como un fenómeno físico y fisiológico. Expresa la sensación térmica humana como una transferencia de calor entre el cuerpo humano y el medio circundante. Es el modelo más ampliamente aceptado, desarrollado a través de amplias investigaciones en laboratorio por Fanger y se transformó en las bases para los estándares ISO 7730 (UNE-EN ISO 7730, 2006) y ASHRAE 55. Kim et al., (2018).

Los estudios de campo o modelo adaptativo:

Luego de haber sido implementado el modelo de Fanger, se le descubrieron algunas debilidades. Humphreys y Nicol evaluaron las teorías de confort basándose en estudios de campo. Taleghani et al. (2013) notando una diferencia entre éstos estudios de campo y las predicciones de confort basadas en el modelo de balance térmico, señaló que el cálculo PMV difiere del voto promedio real y el PMV casi siempre subestima los votos medios reales. Los modelos adaptativos tienen en cuenta la capacidad inherente de las personas para adaptarse a las condiciones ambientales variables, en edificios naturalmente ventilados, mediante una relación lineal entre la temperatura interior de confort y la temperatura media exterior basada en datos de estudios de campo globales. Actualmente, existen principalmente dos estándares de modelos adaptativos: el modelo adaptativo ASHRAE 55 de Dear y Brager y el modelo adaptativo EN 15251 de Nicol y Humphreys. Las investigaciones, muestran que las personas evalúan el clima de manera diferente dentro de los edificios con ventanas operables, donde pueden modificar las condiciones de temperatura interior (especialmente en períodos con temperaturas exteriores más altas), en éstos edificios la aceptación es mayor que lo que el modelo del PMV de Fanger predice. Varios mecanismos de adaptación entran en juego, pero lo más importante es probablemente la expectativa de los ocupantes sobre el clima interior del edificio, esta expectativa se basa en la temperatura exterior de ese día en particular y la de los días anteriores. Esta posibilidad de adaptabilidad térmica permite el diseño de edificios con rangos de temperatura menos rigurosos, y por lo tanto, una dependencia reducida del acondicionamiento mecánico (siempre que los ocupantes tengan ventanas que puedan abrirse) Van Der Linden et al (2006).

El confort térmico como parámetro subjetivo

El concepto de confort térmico, es considerado como la sensación de bienestar alcanzada con la ausencia de intervención de los mecanismos termorreguladores del cuerpo. “*Los estándares de confort son construcciones sociales que reflejan las creencias, valores, expectativas y aspiraciones de quienes las construyen. Por muchas diferencias, las expectativas de confort de la gente, cambiaron significativamente en las últimas décadas Cooper, (1982, p.270)*”. Chappells & Shove, (2005). En la mayoría de las definiciones, el confort es una idea que se fundamenta en sensaciones, de bienestar o malestar. Por un lado, se justifica con parámetros concretos, cuantitativos que lo convierten en científicamente aceptado como la temperatura humedad, velocidad del viento, etc. Se acepta que entre 20°C y 27°C de temperatura y entre 20 % y 80 % de humedad, el ser humano tiene inactivos los mecanismos termorreguladores naturales, es decir, se encuentra (biológicamente) en su zona de confort Givoni, (1981) , ahora bien, ¿se sienten siempre los seres humanos confortables bajo estas condiciones? Entra en juego la valoración personal, la percepción subjetiva, los parámetros cualitativos. Que varía tantas veces como individuos haya en este planeta. Porque depende de las vivencias personales, de los hábitos, las costumbres, y de las infinitas combinaciones entre éstas. Lo cierto es que como se menciona anteriormente, habrá tantas percepciones de confort como individuos existen. Y como se hizo en la redacción de los manuales, solo es posible agrupar a estos individuos bajo ciertas características comunes para poder establecer rangos estimativos. Pero uno de los valores que definen el

concepto de confort del ser humano, son las costumbres, y éstas tienen que ver casi en su totalidad con la cultura.

La amplitud del rango de confort depende de las preferencias térmicas, que al igual que la T_n (temperatura de confort o de neutralidad), debería ser variable Bragger y De Dear, (1998) y estar influenciada, entre otros factores, por la región y la estación del año. De este modo sería más congruente con la sensación térmica real. Marincic, Ochoa;, & Rio, (2012). Los rangos de tolerancia en los que se mueve el área de confort, cambian inevitablemente con el paso del tiempo y de una sociedad a otra. Porque la cultura es un organismo vivo, y cambiante a través de la historia de la humanidad y sus sociedades.

Una respuesta desde la arquitectura

La sensación térmica experimentada por un ser humano está relacionada, principalmente, con el equilibrio térmico global de su cuerpo. Tal equilibrio depende de la actividad física y de la vestimenta del sujeto, así como de los parámetros ambientales: temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad del aire y humedad del aire. Si estos factores han sido estimados o medidos, la sensación térmica global del cuerpo puede ser estimada mediante el cálculo del voto medio estimado (PMV – voto medio previsto). UNE-EN ISO 7730,(2006).

La insatisfacción puede ser causada por la incomodidad por frío o por calor del cuerpo en su conjunto. Los límites del bienestar pueden, en este caso, expresarse mediante los índices PMV y PPD. No obstante, la insatisfacción térmica puede ser originada también por los parámetros de incomodidad térmica local. Esta norma internacional presenta métodos para la predicción de la sensación térmica general y del grado de incomodidad (insatisfacción térmica) de las personas expuestas a ambientes térmicos moderados. Facilita la determinación analítica y la interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV (voto medio previsto) y PPD (porcentaje previsto de insatisfechos) y de los criterios de bienestar térmico local, indicando las condiciones ambientales que se consideran aceptables para el bienestar térmico general, así como aquellas que dan lugar a incomodidad local. UNE-EN ISO 7730, (2006).

Todas las especies vivientes consumen los recursos de la tierra y tienen la capacidad de adaptarse al ambiente, pero el hombre, a diferencia de ellas puede modificarlo alterarlo de tal manera que ha desarrollado el potencial de destruirlo y por consecuencia destruirse a sí mismo. Con base en este conocimiento, el hombre debe entender y aceptar la responsabilidad de asegurar un ambiente apto para las generaciones del presente y del futuro.

Este hecho ineludible sólo podrá ser revertido por el hombre mismo buscando un sistema económico nuevo que reemplace al sistema de consumo (generador de la actual crisis ecológica) apoyado en parámetros éticos y morales adecuados de aplicabilidad universal. Inda de Colombo, (2000)

Los espacios construidos, son el lugar donde las personas pasan la mayor parte de su tiempo, ya sea en espacios públicos, privados, individuales o colectivos. “Si se acepta que la vida urbana nos ha llevado a vivir más del 80% de nuestro tiempo en espacios cerrados valdría la pena preguntarnos sobre la idea que se tiene de los ambientes interiores ideales, lo que se quiere, espera, exige y acepta como lugares de vida. Se quieren espacios más seguros, más limpios, más saludables y mejor climatizados”. Vargas & Pulgarín Gallego, (2005). Tenemos como arquitectos un rol protagónico en la concepción de esos espacios, así como en el confort de las personas que en esos espacios habita, ya sea de forma temporal o permanente. Los espacios construidos cuentan con cerca del 40% de la energía global consumida y contribuye con más del 30% de las emisiones totales de CO₂. En gran proporción, esa energía es usada para el confort térmico de esas construcciones. Yang, Yan, & Lam, (2014). Los números en los estudios consultados, nos indican que el porcentaje de energía que se lleva el confort término es enormemente significativo para el planeta.

Egg, señala a la sociedad de consumo, cuyo único medio y fin es el consumo mismo, como modelo responsable del deterioro de la ecósfera: “No es la industrialización, no es la urbanización, no es, en fin, el desarrollo económico el que produce el deterioro, sino cierto tipo de desarrollo eminentemente técnico y consumista el que atenta contra el medio ambiente, pues no tiene otra preocupación que el crecimiento

económico y la ganancia cualquiera que sea el costo social y humano. Bien puede decirse que el deterioro del medio ambiente es otra excrecencia de un sistema que supedita el interés privado al interés colectivo. Hemos descubierto el enemigo, el agresor del medio ambiente: Somos nosotros mismos, en la medida en que actuamos movidos solo por intereses de ganancias y lucro, subordinando a ello todo lo demás” (Ander Egg, 1979: p.27) en Inda de Colombo, (2000).

De Azúa, (1993) menciona que la indiferencia generalizada produce un amplísimo margen de acción que suele denominarse “libertad”. El metropolitano puede entregarse a acciones extravagantes e incluso aberrantes con la certeza de que nadie reparará en él, nadie se lo impedirá y a nadie va a importarle. Si esa “libertad” no se ejerce –por ejemplo, por melancolía el ciudadano se siente desolado y abandonado. El metropolitano, como lo llama Azúa, se aleja cada vez más de las sensaciones de las que se ha acostumbrado a escuchar. Ya no se piensa en el bienestar, sino en lo rápido y barato que resultará y en la rentabilidad que tienen todos esos departamentos después, total, todos tienen seguro posibilidades de adquirir un equipo de aire acondicionado frío/calor. Perdimos o cambiamos de foco el interés por la eficiencia.

Entonces, ahora el objetivo es mucho más complejo, se debe lograr una solución desde la arquitectura que sea lo suficientemente buena como para empezar a revertir esta situación, pero también inteligente, para que pueda amoldarse a los intereses de las ciudades y sobre todo de los ciudadanos de hoy. Como Heidegger habla del tercer punto, “El construir como habitar se despliega en el construir que cuida, es decir, que cuida el crecimiento... Y en el construir que levanta edificios.” Debemos volver al construir que cuida el crecimiento, aunque levante edificios.

Del total de la construcción, creemos que es fundamental pensar en la envolvente. Físicamente es la cascara que separa a las personas del exterior y de los otros interiores. Pero basándose principalmente en la envolvente con la función de dividir entre interior y exterior. Como sistema complejo, que puede colaborar significativamente a mitigar los efectos del clima exterior para maximizar el confort interior para las personas que allí habitan.

Especial atención en los espacios interiores residenciales

Numerosos autores, que se mencionaron anteriormente en el texto, hablan de la relación que existe entre la sensación de confort y los factores sociales, culturales, fisiológicos y psicológicos, más allá de la mera interacción del individuo con el medio (modelos adaptativos). Por lo tanto, es un parámetro que cambia con el paso de los años, como lo hacen las sociedades y culturas.

Como predominio de la climatización artificial, se refiere en esta investigación a la hegemonía de la climatización mecánica frente a la climatización natural que ofrecería el buen diseño de la arquitectura residencial. Una significativa proporción del incremento en el uso de energía fue debido a la propagación de instalaciones para calefacción, ventilación y aire acondicionado, en respuesta de la creciente demanda de un mejor confort térmico dentro del ambiente construido. Yang et al. (2014) Hoy en día, frente a ciudades cada vez más densamente pobladas y con mayor consumo energético destinado al acondicionamiento artificial interior de los edificios.

Donde “Los espacios construidos cuentan con cerca del 40% de la energía global consumida y contribuye con más del 30% de las emisiones totales de CO₂. En gran proporción, esa energía es usada para el confort térmico de esas construcciones”. (Yang et al., 2014: p.164). Sumando a estas condiciones, el desaprovechamiento de la posibilidad que nos permite la arquitectura de optimizar las condiciones interiores de confort, se está frente a un excesivo uso de energía para lograr satisfacer al usuario promedio, atentando así contra el medio ambiente y la sostenibilidad de las ciudades actuales. *La creencia generalizada de que la aplicación de las “nuevas” tecnologías podrá resolver en gran medida el reto de la sostenibilidad. A nuestros hábitos fuertemente arraigados que Wang, (2010) menciona, se aporta también el concepto de Banham (1965), Banham Reyner, (2012), donde define los espacios interiores como una burbuja espacial propulsada por una gran cantidad de energía “una suerte de entorno atemperado” que se ha convertido en el icono idealizado de la supuesta hegemonía de la civilización sobre el entorno.*

Desde los años ´60 concretamente hasta hoy, cambiaron las pretensiones de confort de las personas en los espacios interiores construidos, pero los criterios constructivos de la arquitectura se mantienen más o menos

constantes, queriendo responder a diferentes necesidades y exigencias a través del tiempo. En los '60, Banham planteaba una burbuja atemperada que estaba completamente aislada del entorno y era propulsada por gran cantidad de energía para funcionar. En el '73 con la crisis del petróleo, hubo una disminución en el consumo de combustibles y así también un estancamiento en las tecnologías implementadas. Hoy en día, se atraviesa la época de una demanda de confort constante y cada vez más exigente, con un criterio tecnológico atrasado en el tiempo y con una respuesta de la arquitectura igual que hace 70 años. Se está poniendo esfuerzo en intentar acondicionar una burbuja que no está completamente cerrada o aislada del medio, es decir "perforada". Actualmente entonces se divisan dos frentes abiertos. Por un lado, la pretensión de una arquitectura adaptada al clima que responde a un ideal de sostenibilidad. Y por el otro un confort higrotérmico constante que nos obliga a una climatización artificial ininterrumpida para satisfacer el paradigma de confort actual.

Según las cifras de la Secretaria de Energía Eléctrica (del Ministerio de Energía y Minería de la República Argentina), en las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos (que son las principales metrópolis en el clima templado húmedo que estamos estudiando), se destina el 33%, 21% y 37% respectivamente, del total la energía eléctrica distribuida, al sector residencial. Siendo el sector residencial, por un lado, uno de los que menos personas contiene por unidad de análisis (la vivienda) haciendo que sea un campo de acción con muchas más unidades y con mucho más consumo por persona que en otros sectores donde hay muchas personas en una misma unidad (por ejemplo, industria o comercio). Y, además, el sector con más importancia de concientización y educación, ya que las personas que habitan las viviendas, son aquellas que luego se mueven en las industrias, espacios públicos, comercios, y demás sectores, cumpliendo sus roles cotidianos como ciudadanos.

Entonces, si se lograra mejorar el comportamiento térmico y el consumo energético de las viviendas, no sólo se apuntaría a uno de los sectores de más demanda de energía eléctrica, sino que también aseguraría de que este concepto alcance los otros sectores a través de ellos, los habitantes y los causantes de este consumo.

Ciudad de Córdoba capital

Ciudad ubicada en la zona Bioambiental IIIa según la normativa IRAM 11603, (1996a), caracterizándose por el clima templado cálido. En términos generales, el clima de la ciudad de Córdoba es templado moderado con las cuatro estaciones bien definidas. Pampeano, de inviernos no muy fríos y poco lluviosos. Los veranos son húmedos, con días calurosos y noches frescas. En primavera soplan vientos principalmente del norte y el noreste. En el verano frecuentemente se producen tormentas eléctricas e incluso granizo.

INVIERNO															
LAT	LONG	ASIM	TMED	TMAX	TMIN	TMA	TDMN	PREC	HR	HELRE	VM	GD16	GD18	GD20	GD22
-31.4	-64.18	425	13.46	19.9	7.1	-5.2	-2.9	45	66	5.8	4.2	463	738	1088	1526
VERANO															
LAT	LONG	ASIM	TMED	TMAX	TMIN	TMA	TDMN	PREC	HR	HELRE	VM	GD16	GD18	GD20	GD22
-31.4	-64.18	425	23.65	29.8	17.6	41.0	38.2	493	68	7.8	5.0				

Tabla 1: Datos clima Ciudad de Córdoba – IRAM 11603.(IRAM 11603, 1996b)

Dadas las características climáticas de la ciudad de Córdoba, donde el período estival es mucho más largo que el invernal. Sumado a que la ciudad está afectada por la isla de calor urbana, producto de la densidad poblacional, se puede considerar el período estival, comprendido entre los meses de noviembre a marzo. Periodo en el que, además, las temperaturas se alejan más y por periodos de tiempo más prolongados de la zona de confort.

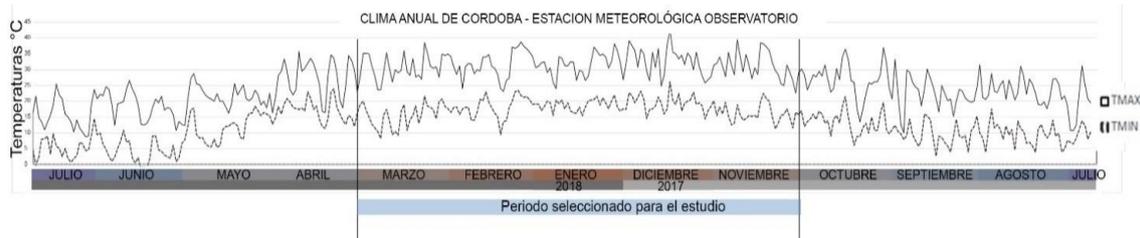


Figura 1: Gráfico de temperaturas anuales de Córdoba Capital – estación meteorológica Observatorio (julio 20a Julio 2018)

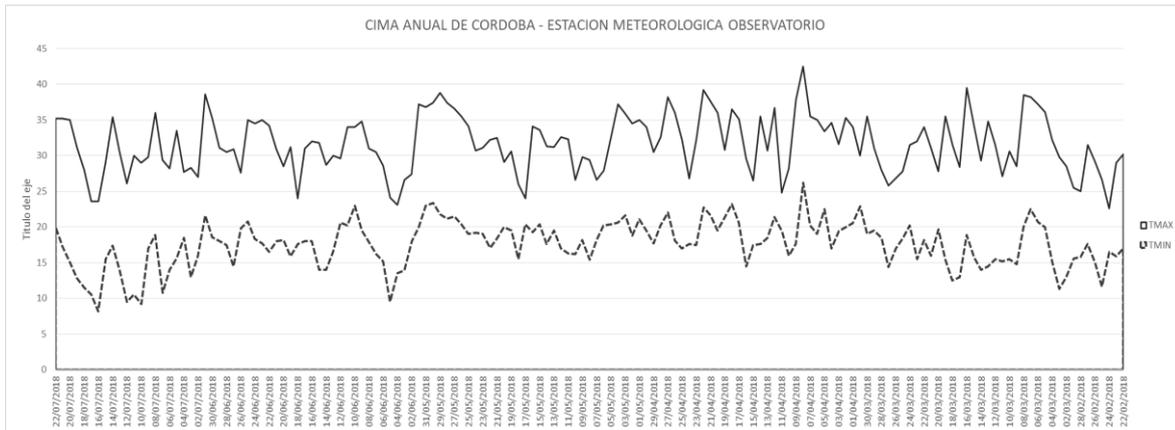


Figura 2: Gráfico de temperaturas de Córdoba Capital del periodo de verano – estación meteorológica Observatorio (julio 20a Julio 2018)

La norma IRAM 11659-1, (IRAM 11659-1, 2004) vigente, define como zona de confort, aquella cuyas condiciones de temperatura y humedad relativa brindan sensación de bienestar térmico a la mayor parte de los seres humanos. Los niveles de confort para verano en viviendas y locales habitables se establecen en 23°C (nivel A: recomendado), 26°C (nivel B: medio) y 27°C (nivel C: mínimo), representados en la figura 3, con rangos de HR del 50 al 55%.

Por otro lado, el modelo adaptativo que proponen los estándares mencionados anteriormente, plantean un método alternativo para determinar la temperatura operativa óptima en edificio naturalmente ventilados. Según ASHRAE 55 (1).

$$T_{co} = 0,31 \times T_{ref} + 17,8 \quad [^{\circ}C] \quad (1)$$

Donde T_{ref} = temperatura prevalente del aire exterior de 7 a 30 días después del día en cuestión. Tomando la temperatura media mensual exterior.

Mientras la EN 15251:2007 (2007), establece la siguiente fórmula para edificios naturalmente ventilados (2).

$$T_{co} = 0,33 \times T_{rm7} + 18,8 \quad [^{\circ}C] \quad (2)$$

Donde T_{rm7} = la media ponderada exponencialmente de la temperatura diaria al aire libre de los siete días anteriores en base a la ecuación. Tomando la temperatura media diaria exterior.

De la fórmula lineal descrita por ambos estándares, la diferencia más significativa es la forma de tomar la temperatura exterior, siendo según ASHRAE 55 una media mensual y según EN UNE 15251 una media ponderada que considera el día en cuestión y los seis días previos. Logrando esta última una temperatura de confort adaptativo, más adaptada a las temperaturas medias exteriores (Figura 3).

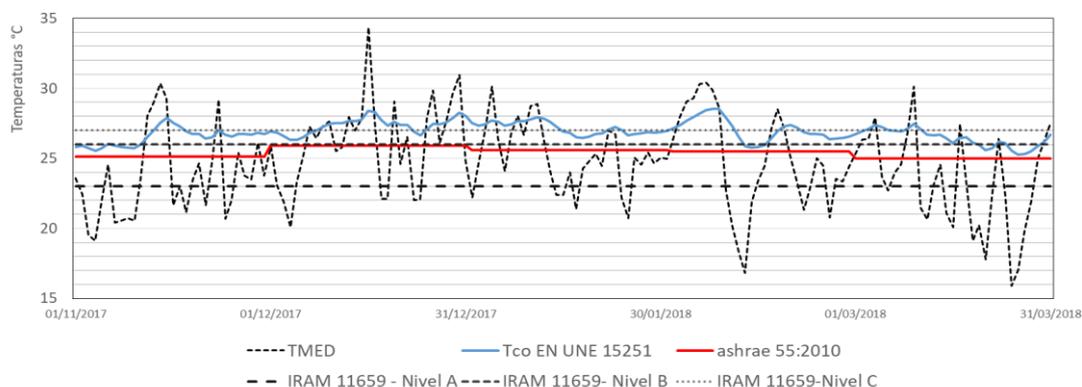


Figura 3: Gráfico comparativo de temperaturas medias de Córdoba Capital del periodo de verano, los niveles referenciales de confort según normativa IRAM 11603 y la temperatura según estándares.

En el gráfico 3 Arrieta & Maristany (2018) se ponen en comparación las temperaturas de confort según ambos modelos adaptativos mencionados, los niveles de confort óptimo, medio y mínimo propuestos por la Norma IRAM 11603 y las temperaturas medias de Córdoba del periodo seleccionado. Se detecta por un lado que las temperaturas medias reales, se alejan demasiado del nivel lineal de referencia propuesto por IRAM como óptimo, obligando en este caso a descartar la climatización natural como posibilidad. Y, por otro lado, un obligado consumo de energía excesivo para obtener el confort a través de la climatización artificial. Además, los niveles propuestos por los estándares adaptativos, se acercan a los niveles medio y mínimos propuestos por IRAM, por lo cual se necesitaría obligatoriamente bajar alrededor de 4°C adicionales, de forma artificial para alcanzar los niveles óptimos de confort propuestos por la norma.

Por último, se detecta la dificultad adicional que proponen los niveles de referencia lineales en un clima con una amplitud térmica tan marcada como es el caso de Córdoba en el periodo de tiempo propuesto. Siendo más eficiente, proponer un nivel de referencia que se adapte, aunque en diferente escala, a las variaciones de temperatura exterior.

Reflexiones finales

En las actuales sociedades, formadas por una amplia diversidad de individuos con ideales y prioridades diferentes, y donde ciertamente se comparten cosas, bienes y recursos que, aunque no sea de conocido interés común, son de incumbencia de todos, como lo es el consumo energético, el impacto ambiental y el futuro de nuestro planeta.

Por lo tanto, lo más beneficioso para todas las partes de estas sociedades, sería empezar a trabajar en equipo a favor de este propósito mundial. Las consecuencias éticas de los actos producidos por los diferentes grupos sociales como miembros de una comunidad, afectan a todos los miembros que la componen. Como dice Cortina, "... la ética es una incomprendida y que tal incompreensión la está dejando sin quehacer, es decir, sin nada que hacer. Sencillamente, porque nadie sabe bien a las claras qué hacer con ella". Cortina, (2000).

Las personas tienen diferentes grados de tolerancia al clima interior, distinta situación económica, entorno laboral, doméstico, forma de crianza, etc. Entonces, es necesario definir primero, qué se pretende alcanzar como sociedad, que objetivo perseguir.

Volviendo a los nuevos paradigmas de confort primero se deberá definir cuáles son estos nuevos paradigmas, que estándares la sociedad pretende alcanzar en relación al confort térmico interior. Para después poder

establecer de qué forma se puede llegar a asimilarlos como sociedad. El rol del arquitecto es fundamental como conformador del hábitat construido.

El desafío está en orientar a que la sociedad en su conjunto siga los mismos parámetros, y los individuos puedan alcanzar un confort interior más cerca de los nuevos estándares establecidos, minimizando o anulando los mecanismos de climatización artificial. Para que esto también contribuya (aunque es sólo uno de los muchos aspectos que en esto intervienen) a la igualdad social más allá de las diferencias socioeconómicas.

El ideal es por supuesto muy difícil de alcanzar, porque son muchas circunstancias óptimas que tienen que darse en conjunto para que funcione. Pero alcanza con orientar el objetivo como sociedad y adaptarse a los cambios culturales de los que forma parte toda la sociedad de hoy, proponiendo cambios en la forma de vivir como individuos activos y como sociedad.

Referencias

- Arrieta, G., & Maristany, A. (2018). Cambiando los paradigmas: revision del concepto de confort higrotermico desde los 60' hasta la actualidad. *ASADES*, (12).
- Banham R. (2012). *Un Hogar no es una Casa*, 1–8.
- Barlow, S., & Fiala, D. (2007). Occupant comfort in UK offices-How adaptive comfort theories might influence future low energy office refurbishment strategies. *Energy and Buildings*, 39(7), 837–846. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2007.02.002>
- Chappells, H., & Shove, E. (2005). Debating the future of comfort: Environmental sustainability, energy consumption and the indoor environment. *Building Research and Information*, 33(1), 32–40. <https://doi.org/10.1080/0961321042000322762>
- Cortina, A. (2000). *Etica mínima* (Tecnos S.A). Madrid.
- De Azúa, F. (1993). El artista de la modernidad. *La Caja*, (6).
- Givoni, B. (1981). *Building Bioclimatic Chart*.
- Inda de Colombo, C. (2000). ECOETICA: Un desafío para el nuevo milenio. *Revista Nordeste*, 12, 31–35.
- IRAM 11603. (1996a). IRAM 11603: Acondicionamiento térmico en edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina. *Norma Argentina*.
- IRAM 11603. (1996b). IRAM 11603. Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación Bio Ambiental de la República Argentina. *Norma Argentina*.
- IRAM 11659-1. (2004). Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas Ahorro de energía en refrigeración. *Norma Argentina*, 1–36.
- Kim, J., Schiavon, S., & Brager, G. (2018). Personal comfort models – A new paradigm in thermal comfort for occupant-centric environmental control. *Building and Environment*, (January). <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.01.023>
- Marincic, I., Ochoa, J. M., & Rio, J. A. Del. (2012). Confort Térmico Adaptativo Dependiente De la temperatura y la humedad. *Architecture, City and Environment*, 7(20), 27–46.
- Taleghani, M., Tenpierik, M., Kurvers, S., & Van Den Dobbelen, A. (2013). A review into thermal comfort in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26, 201–215. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.050>
- UNE-EN ISO 7730. (2006). Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local (ISO 7730:2005). *AENOR*, 58.
- Van Der Linden, A. C., Boerstra, A. C., Raue, A. K., Kurvers, S. R., & De Dear, R. J. (2006). Adaptive temperature limits: A new guideline in the Netherlands: A new approach for the assessment of building performance with respect to thermal indoor climate. *Energy and Buildings*, 38(1), 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2005.02.008>
- Vargas, M. F., & Pulgarín Gallego, I. (2005). Calidad ambiental interior: bienestar, confort y salud. *Rev Esp Salud Pública*, 2, 243–251.
- Wang, W. (Wilfried). (2010). *Cambiando los paradigmas: el reto de la sostenibilidad en la arquitectura*.
- Yang, L., Yan, H., & Lam, J. C. (2014). Thermal comfort and building energy consumption implications - A review. *EL SEVIER*, 115, 164–173. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.10.062>