

Satisfacción ambiental de la vivienda. Interacción y entorno

Habitação satisfação ambiental. Interação e ambiente

Carlos Alberto Fuentes Pérez

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

cfuentes@uat.edu.mx

Resumen

El presente trabajo evalúa las oscilaciones de temperatura y humedad relativa del estudio de caso, es decir, la vivienda común; por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es determinar la satisfacción ambiental. Para ello se recurre a una investigación experimental aplicada, apoyada en varios tipos de estudio tales como el descriptivo, el bibliográfico y de campo, y cuya finalidad más importante es determinar la calidad ambiental al interior de la vivienda en Tampico, México.

Palabras clave: adaptabilidad, ambiente, satisfacción, vivienda.

Resumo

Este estudo avalia as oscilações de temperatura e umidade relativa do estudo de caso, ou seja, a carcaça comum; Portanto, o objetivo desta investigação é determinar a satisfação ambiental. Isto é feito para uma investigação aplicada experimental, com base em vários tipos de estudo, tais como descritiva, bibliográfica e de campo, e cujo objetivo mais importante é determinar a qualidade do ambiente na casa em Tampico, México.

Palavras-chave: adaptabilidade, meio ambiente, habitação satisfação.

Fecha recepción: Diciembre 2014

Fecha aceptación: Mayo 2015

Introdução

Para Krüeger et al. (2014), satisfação do ambiente no interior do invólucro é definida como o grau de adaptabilidade higrotérmica, que é "a realização de qualquer actividade normal na habitação e onde não há mecanismos envolvidos termorreguladoras utilizador".

A adaptabilidade ambiental cumpre os princípios da arquitetura. Ambrosini et al. (2014), exprime as interações dos elementos básicos do usuário da casa com seu ambiente e explica a diferença em todas as situações que podem afectar estes elementos, com base nas leis da termodinâmica, ou seja, a dinâmica do calor. De acordo com Dimoudi et al. (2013) é um ramo da física que estuda os efeitos das mudanças nas magnitudes térmicas.

Quanto à forma de medir o grau de interação da habitação com os seus arredores, o acima é ocupado por Olgyay (2004), que considera o processo de concepção de uma habitação ambiental equilibrado. O primeiro passo para habitação satisfação ambiental, declarar Berger et al. (2014), que é a análise do ambiente de clima local onde deve notar-se que cada elemento produz um impacto diferente e apresenta uma situação escolhida variada; este último para avaliar, de acordo com Ho et al. (2014), é a incidência de clima em termos fisiológicos, eo terceiro elemento para estabelecer acordo Kolaitis et al. (2013), é a solução técnica adoptada na construção de habitação.

Pesquisa Hipótese

Se a avaliação da interação com o ambiente climático é feita, deve-se verificar que o sistema de construção determina a habitação comum satisfação ambiental interna em Tampico, México.

As variáveis do estudo:

Independente. Sistema de construção de habitação comum

Dependente. Satisfação Ambiental

Observação: os valores de temperatura do ar e umidade relativa.

Desenvolvimento Temático

A necessidade de novas alternativas aos modos habituais atuais de produção habitacional, explicou Lee e Lee (2014), eles são determinados pela ponderação evidente e crescente de danos

ambientais que foram gerados no campo da habitação e seu envolvimento direto no piora refletiu na cidade e no ambiente natural.

Portanto, para Perini e Magliocco (2014), espera-se a um superaquecimento no aumento habitação devido a mudanças climáticas antropogênicas e mudança climática urbana local levando ao aumento do efeito de ilha de calor urbana. As características do alojamento para Taylor et al. (2014), com a geometria, a orientação, a aparência e as características de vidro e do envelope tais como a força e massa térmica, podem influenciar o risco de superaquecimento.

No monitor ambiental dentro, a fatores al Goldberg et. (2013), a temperatura (T) é o parâmetro básico para a avaliação térmica do invólucro como um componente do ambiente; é o parâmetro que determina a transferência de calor a partir de um corpo para outro comparativamente através de uma escala em ° C.

Da mesma forma, a humidade relativa (HR) é geralmente adequada, sem influências aparentes fator com valores entre 40,00% e 60,00% no interior do alojamento. Quando os fatores pessoais e ambientais são moderados, Runnalls e Oke (2006) considerado satisfatório o intervalo entre 30,00% e 70,00% de umidade relativa.

Para a análise e interpretação de satisfação ambiental de habitação, existem várias maneiras de analisar os fatores ambientais e suas inter-relações; diz Stewart et al. (2014), entre os mais conhecidos são as horas de grau medições horárias dentro e fora da casa de temperatura e umidade relativa.

Quanto ao processo de investigação, para Hedquist e Brazel (2014), uma forma de avaliar a satisfação habitação ambiental, é conhecer os dados para um dia de inverno típico e um dia típico de verão, como os tempos climas intermediários geralmente têm menos rigorosas; igualmente necessário se quaisquer condições meteorológicas desconfortáveis ao mesmo tempo, como uma estação de chuvas ou vento seco.

Nestas propostas, a zona de conforto térmico local é determinado e a partir destes valores de temperatura de acordo com Coseo e Larsen (2014), todos temperatura média que está acima do limite superior é de requisitos de arrefecimento demais, subtraindo graus exceda o limite. Enquanto todos temperatura média mensal, que está abaixo do limite inferior da zona de conforto térmico local tem necessidades de aquecimento para a perda, determinado pelo número de graus-dias, no mês em análise (Wong et al., 2011).

Para fazer isso, Gago et ai. (2013), passar gráficos adaptação ambiental para determinar a satisfação do espaço ambiental monitorado em horas-grau e classificação determinante.

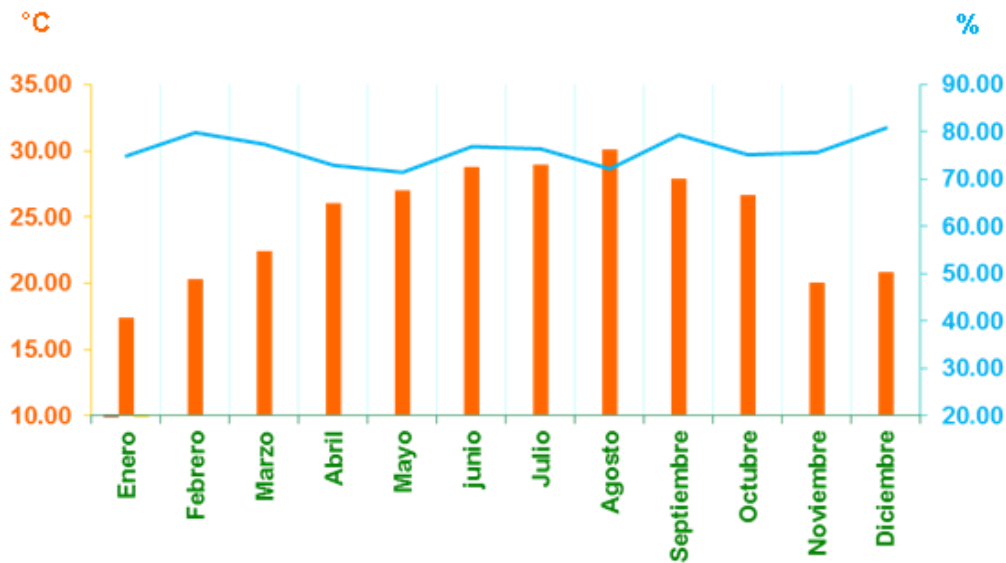
Fuentes (2011), afirma que as medições monitorados de ambos habitação interior e exterior tem que recoger, classificar e analizar em um registro para o futuro acompanhamento do desempenho por gráficos ambientais utilizados neste trabalho.

Fatores climáticos são as condições físicas que identificam uma região ou de um determinado lugar e determinam seu clima. Os principais fatores são: latitude, altitude e alívio.

Temperatura média mensal ea umidade relativa 2,014

Esta pesquisa foi realizada em 2014, e T e dados climatológicos são obtidos a partir CONAGUA HR 2015, como mostra o gráfico N° 1.

Gráfico N° 1
Temperatura del aire y humedad relativa media mensual 2014



FUENTE: Elaboración propia. Datos de CONAGUA.

Modelos de conforto térmico adaptativos

Os principais modelos são descritos para avaliar o desempenho térmico de estudos de caso da habitação, que são adaptadas ao clima da região e são conhecidos até agora. Estes modelos são apresentados em estudos de pesquisa anteriores como Chavez Valley (2002) e Roriz (2003).

Modelo de conforto térmico Humphreys, M. A.

Humphreys (1995), é uma revisão de dados de estudos de campo, que encontraram uma forte dependência estatística de neutralidades térmicas (TN). É o valor T_n varia cerca de $13,00\text{ }^\circ\text{C}$ que se encontra entre $17,00\text{ }^\circ\text{C}$ e $30,00\text{ }^\circ\text{C}$, de modo a que se aplica a seguinte equação:

$$T_n = 2,56 + 0,83 \cdot T_i \quad (1)$$

Modelo de conforto térmico Humphreys, MA e Nicol F.

Uma análise mais aprofundada por Humphreys e Nicol (2001), substituindo a temperatura no interior da metade exterior, produz resultados semelhantes em sistemas de habitação mecânica sem ar condicionado:

$$T_n = 11,9 + 0,534 \cdot T_m \quad (2)$$

Zona de conforto térmico, com limites constantes

A largura da faixa de conforto ou de tolerância limites constantes, como mencionado por Nicol e Humphreys (2002), considerado diretamente proporcional à capacidade dos usuários para executar ações adaptativas largura. Neste caso, a zona de conforto térmico pode ser consideravelmente mais larga do que $+ 2,50\text{ }^\circ\text{C}$ em torno da temperatura média preferida.

Características casa comum em Tampico, México

A habitação conjunta tecnologia é a arquitetura produzida em massa e, portanto, é industrializado e habitação padronizada para a população em geral, construído 1980-2014 Tampico, México, similar ao que é produzido no México.

Para Fuentes (2014), a carcaça típico comum prevê medidas em média, piso interior para alturas de teto de 2,40 m; com um interior do volume de 200,00 m³ total; área de laje de 42,00 m²; área envelope sem laje de 161,80 m²; área de aberturas no envelope de 15,00 m²; dando uma percentagem total de aberturas no envelope de 09.00%. Veja o gráfico N° 2.

Gráfico N° 2
Isométrico de la vivienda común estudio de caso

Soluções Construtivas

1. Impermeabilização à base de resinas acrílicas, e as camadas de fibra de vidro de
2. Cubra com viga do telhado leve e vault
3. Cubra com feixe mezanino iluminado e cofre
4. Pretiles bloquear a luz de 0,15 x 0,20 x 0,40 m
5. gesso interior achatado
6. parede pesado bloco de 0,15 x 0,20 x 0,40 m
7. exterior estuque cimento e areia de 1: 5
8. canceleria vidros alumínio natural
9. piso de concreto polido
10. laje de fundação da camada de concreto armado
11. A instalação hidráulica de tubo de PVC
12. Instalação sanitária com tubo de cobre



FUENTE: elaboración propia.

Fundamentos metodológicos

A investigação é um procedimento que permite se concentrar na satisfação habitação comum ambiental como um estudo de caso para obter informações amplo, profundo e contrastantes termicamente. Feng et al., (2014) consideram entrevista prioridade utilização, observação, análise de documentos e medição térmica.

Portanto, considera-se uma investigação aplicada experimental, realizado em 2014 com apenas identificar padrões de temperatura (T) e umidade relativa (UR), e que não tinham sido previamente realizada neste tipo de habitação em Tampico, México.

A metodologia é implementar tipo multimodal e por triangulação, como diferentes métodos aplicados fornecer abordagem quantitativa e qualitativa como objetivo facilitar a análise do estudo de caso e avaliar. Ao mesmo tempo, a pesquisa baseia-se em vários tipos de estudo para alcançar adequado, tal como resultados descritiva, bibliográfica e de campo.

A avaliação da interação com o ambiente climático é o tema da pesquisa através dos fatores que influenciam a satisfação do ambiente, a fim de determinar em flutuações temporárias de temperatura e umidade relativa do compartimento comum.

Como este papel uma investigação aplicada experimental, está definido no documento estabelecer habitação satisfação ambiental estudo de caso, considerando que habitavam que não utiliza ar condicionado artificial e em suas funções habituais são realizados para não interferir com a monitorização atempada temperatura e umidade relativa.

Instrumentos de medida

De acordo com Fuentes (2014), as medições no interior da habitação comum são feitas com U10-003 de Hobo, coletores de dados; Hobo é um instrumento eletrônico confiável, capaz de medir a temperatura do ar e umidade relativa. Medições térmicas feito por espaço de um ano em habitação estudo de caso, com intervalos de monitoramento de hora em hora, 24 horas.

Para os registradores de dados experimentais apenas dois bem definido de estudo de caso espaços de habitação, a área social como o de estar e área íntima eo quarto principal estão localizadas, desde que as medições de temperatura do ar e umidade relativa ambos os espaços variar de acordo com vários fatores que influenciam o dia e noite atividades (Shahrestani et al., 2015).

Monitoramento de log diário

As medidas apresentadas por cada registrador de dados Hobo U10-003 Tmr dos espaços internos, exportados para uma planilha para Microsoft Office Excel; há uma mesa feita a partir das medições de temperatura do ar intactas em ° C e umidade relativa expressa em%, contrastando com os valores térmicas previstas climatologia 2014 pelo CONAGUA.

Avaliação higrotérmico através de gráficos zona de conforto

Meses e dias típicos, e determinar a perda excessiva em relação à temperatura variável, são obtidos a partir considerando a temperatura de neutralidade de acordo com o modelo adaptativo de conforto térmico Humphreys y Nicol (2001).

$T_n = 11.9 + 0.534 \cdot T_m$ °C= Limites constantes °C

Límite Superior= +2.50°C

Límite Inferior = -2.50°C

Os meses para determinar o excedente e perda em relação à umidade relativa variável, deve ter em conta as disposições da norma ISO 7730: 2005, o que o coloca idealmente em 50,00%; Eles são determinados como se segue:

HR_n= 50.00 %

Límite Superior= 60.00 %

Límite Inferior= 40.00 %

Gráficos adaptabilidade ambiental

Gráficos e habitação HR Air T são feitos de acordo com os valores médios diários fornecidos pelo U10-003 hobo de para o interior; enquanto que para as externas fornecidas por CONAGUA, considerando os meses de janeiro e agosto estimativas da pesquisa, e desenvolvido com uma zona de conforto constante usado. Além disso, Pathirana et ai. (2014), fornece a classificação de desempenho anual de T e FC média mensal de 2014. Este tipo de gráfico resultante a partir do conforto T_n-limites inferiores-dia, a perda de calor demais e superior e os limites HRC-determinados, e superior e inferior conforto o dia, muita perda de calor e de RH.

Mensais dia típico gráficos e adaptabilidade ambiental

Em baixo estão gráficos de dias típicos de cada casa e espaço com zona de conforto constante todos os meses de 2014. Este tipo de gráfico está determinada a Li e Babcock (2014), o T_n são produzidos; os limites superior e inferior; horas de conforto, e demasiada perda de temperatura; Oscilações dentro e fora mínimos de amplitude máxima e T T; HRC; limites superior e inferior; horas de conforto, muita perda e HR; balanços de interiores e exteriores de RH; RH mínima e máxima amplitude.

RESULTADOS

Os resultados são apresentados de acordo com a experiência científica com dados concretos.

Ambiente climático em 2014

O comportamento da temperatura média anual mensal de 25,30 ° C com um diferencial de temperatura superior de + 0,30 ° C, em contraste com o histórico.

O mês com a menor temperatura média é de janeiro com 17,40 ° C, portanto, é a época mais crítica inverno mês. Além disso, o mês com maior temperatura média é de agosto com 30,10 ° C, que é a época mais crítica mês de verão. A variação de temperatura entre eles é de 12,71 ° C.

Para este trabalho é determinado que as estações mais críticos e relevantes para realizar o experimento pesquisa foram o inverno eo verão, e os meses são críticos a partir de janeiro e agosto, respectivamente.

Adaptabilidade ambiental

Satisfação Ambiental da habitação comum no quarto em janeiro 2014

Em temperatura tem um total de 25 dias de conveniência 0 e 6 do excesso de perda. A expansão mínima entre o interior eo exterior é de 0,00 ° C ea máxima de 5,90 ° C. Conforto umidade relativa ingressou com 5 dias, 0 e 26 muita perda. A expansão diferencial mínima em relação ao interior e exterior é de 1,00%, ea máxima de 16,40%.

A temperatura média é de 21,50 ° C para dentro, fora 19,50 ° C, enquanto a metade interna umidade relativa é 71,80% e 71,30% do lado de fora.

Satisfação Ambiental da habitação comum, típico quarto dia em janeiro 2014

Zonas de conforto consistentes exibem a típica 24 horas temperatura de conforto dia. A oscilação da temperatura interna é 3,10 ° C e 2,00 ° C no exterior. A sua ampliação mínima de 1,50 ° C e um máximo de 2,80 ° C. Apresenta uma umidade relativa de 24 horas em excesso, com uma oscilação interna 6,80% e 6,10% para fora da extensão em relação ao mínimo interno e externo é 0,000% e um máximo de 1,80%.

A temperatura média interior é 21,50 ° C, 19,40 ° C fora, a umidade relativa dentro da média 71,80% e 73,00% fora.

Satisfação Ambiental da habitação comum no quarto em agosto 2014

Em temperatura tem um total de 6 dias de conforto, 25 e 0 muita perda. A expansão mínima entre o interior eo exterior é de $0,20^{\circ}\text{C}$, ea máxima é de $4,90^{\circ}\text{C}$. A umidade relativa tem 31 dias para excesso. A expansão diferencial mínima em relação ao exterior e interior é de 0,00% e no máximo 9,00%.

A temperatura média é de $30,60^{\circ}\text{C}$ dentro, fora $28,90^{\circ}\text{C}$, ea umidade relativa média no interior é 74,70% e 73,60% fora.

Satisfação Ambiental da habitação comum, quarto dia típico em agosto 2014

Em áreas de constante conforto dia típico há 24 horas de excesso de temperatura. A oscilação da temperatura interna é $0,90^{\circ}\text{C}$ e $0,70^{\circ}\text{C}$ fora. A sua ampliação mínima de $1,40^{\circ}\text{C}$ e $1,90^{\circ}\text{C}$ no máximo. Apresenta uma humidade relativa de 24 horas em excesso, com uma oscilação interna 5,00% e 3,30% para fora da expansão diferencial com respeito ao mínimo interior e exterior é de 0,10% e no máximo 3,00%.

A temperatura média interior é $30,60^{\circ}\text{C}$, $28,90^{\circ}\text{C}$ fora, a humidade relativa dentro da média 74,70% e 73,60% fora.

Satisfação Ambiental da habitação comum na câmara em janeiro 2014

Em temperatura tem um total de 27 dias de conforto, 0 e 4 de muita perda. A expansão mínima entre o interior eo exterior é $0,10^{\circ}\text{C}$, ea máxima de $6,30^{\circ}\text{C}$. Umidade relativa apresenta quatro dias de conforto e 27 dias demais. A ampliação mínima em relação ao exterior e interior é de 0,10%, e o valor máximo de 14,50%.

A temperatura média é de $21,60^{\circ}\text{C}$ dentro, fora $19,40^{\circ}\text{C}$, ea umidade relativa média no interior é 72,90% e 71,00% fora.

Satisfação habitação comum ambiental, a câmara de dia típico em janeiro 2014

Em áreas de constante conforto dia típico há 24 horas na temperatura de conforto Gaza. A oscilação da temperatura interna é $3,20^{\circ}\text{C}$ e $2,00^{\circ}\text{C}$ no exterior. O seu aumento mínimo é $1,60^{\circ}\text{C}$ e $3,10^{\circ}\text{C}$ no máximo. Apresenta uma humidade relativa de 24 horas em excesso, com uma

oscilação interna e exterior 17,50% 6,20%, e a expansão diferencial com respeito ao mínimo interior e exterior é de 0,60% e um máximo de 6,80%.

A temperatura média interior é 21,60 ° C, 19,40 ° C fora, a umidade relativa média é 72,90% interior e exterior 71.00 %.

Satisfação Ambiental da habitação comum na câmara em agosto 2014

Em temperatura tem um total de 7 dias de conforto, 24 e 0 demasiada perda de calor. A expansão mínima entre o interior eo exterior é 0,10 ° C, ea máxima de 5,20 ° C. A umidade relativa tem 31 dias para excesso. A expansão diferencial mínima em relação ao interior e ao exterior é de 0,10%, ea máxima é de 18,40%.

A temperatura média é de 31,00 ° C dentro, fora 28,90 ° C, ea umidade relativa média no interior é 75,30% e 73,60% fora.

Satisfação ambiental câmara de habitação comum dia típico em agosto 2014

Em áreas de conforto constante típico dia tem 24 horas em temperatura excessivamente. A oscilação da temperatura interna é 1,80 ° C e 0.50 ° C no exterior. A sua ampliação mínima é de 1,00 ° C e 2.90 ° C no máximo. Apresenta-se uma humidade relativa de 24 horas em excesso, com uma oscilação interna 8,70% e 3,30% do lado de fora, a expansão térmica relativamente ao mínimo interior e exterior é de 0,10% e o máximo é de 7,80%.

A temperatura média interior é 31,00 ° C, 28,90 ° C fora, a humidade relativa média interna é 75,30%, eo exterior é 73,60%.

Conclusão

O estudo de caso de estar comum apresenta projetos arquitetônicos em dois níveis, com boa distribuição espacial e formal, os espaços são mínimas, mas significativo para as funções essenciais dos utilizadores; No entanto, tem a desvantagem de não ter aberturas nas suas fachadas leste-oeste, negligenciando, assim, a direcção dos ventos predominantes e, por conseguinte, o arejamento.

Em habitação comum no piso superior, a percentagem de desvantagem térmica é maior do que no piso térreo, que está em contato com a laje de cobertura, alcançando a condução térmica para as câmaras de radiação solar direta.

A sala de estar comum apresenta uma arquitectura de opção passiva, você está na zona de conforto e verão só exige uma boa ventilação. A classificação higrotérmico média anual da sala é um espaço quente e húmido.

O quarto da casa comum que também manifesta uma opção de arquitetura passiva, você está na zona de conforto apenas no verão, exigir ventilação cruzada e desumidificação do espaço. A média anual de classificação higrotérmico quarto é um espaço quente e húmido.

Portanto, em termos de satisfação do ambiente do estudo de caso da habitação comum e sua interação com o meio ambiente, como espaços quentes úmidos, ou seja, produzindo um calor sufocante avaliado; No entanto, enquanto a umidade relativa é maior no interior, o mais quente ele vai perceber que o espaço.

Com isso verifica-se que na avaliação e construção do sistema climatológica de habitação comum, pode ser determinada a satisfação ambiental dentro em Tampico, México.

Bibliografía

Ambrosini, Dario; Galli, Giorgio; Mancini, Biagio; Nardi, Iole; Sfarra, Stefano (2014).

“Evaluating Mitigation Effects of Urban Heat Islands in a Historical Small Center with the ENVI-Met (R) Climate Model”. Sustainability. Volumen: 6, pp. 7013-7029.

Berger, Tania; Amann, Christof; Formayer, Herbert; Korjenic, Azra; Pospichal, Bernhard;

Neururer, Christoph; Smutny, Roman (2014). “Impacts of urban location and climate change upon energy demand of office buildings in Vienna, Austria”. Building and Environment. Volume: 81, pp. 258-269.

- CONAGUA (2015). Climatología de Tampico, México. Comisión Nacional del Agua. Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado de: <http://smn.cna.gob.mx>.
- Coseo, Paul; Larsen, Larissa (2014). How factors of land use/land cover, building configuration, and adjacent heat sources and sinks explain Urban Heat Islands in Chicago. *Landscape and Urban Planning*. Volumen: 125, pp. 117-129.
- Chávez Del Valle, Francisco Javier (2002). Zona variable de confort térmico. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, España.
- Dimoudi, A; Kantzioura, A; Zoras, S; Pallas, C; Kosmopoulos, P. (2013). "Investigation of urban microclimate parameters in an urban center". *Energy and Buildings*. Volumen: 64, pp. 1-9.
- Feng, Huihui; Zhao, Xiaofeng; Chen, Feng; Wu, Lichun (2014). "Using land use change trajectories to quantify the effects of urbanization on urban heat island". *Advances in Space Research*. Volumen: 53, pp. 463-473.
- Fuentes Pérez, Carlos Alberto (2011). Evaluación del comportamiento de la vivienda tradicional y la vivienda común en Tampico, México. Tesis Doctoral. Programa de Doctorado con Énfasis en Vivienda de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tampico, Tamps., México.
- Fuentes Pérez, Carlos Alberto (2014). Adaptabilidad higrotérmica de la vivienda tradicional en Tampico, México. *Redalyc.org*. Volumen: VIII, pp. 77-97.
- Gago, EJ; Roldán, J; Pacheco-Torres, R; Ordoñez, J. (2013). The city and urban heat islands: A review of strategies to mitigate adverse effects. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*. Volumen: 25, pp. 749-758.

- Goldberg, Valeri; Kurbjuhn, Cornelia; Bernhofer, Christian (2013). How relevant is urban planning for the thermal comfort of pedestrians? Numerical case studies in two districts of the City of Dresden (Saxony/Germany). *Meteorologische Zeitschrift*. Volumen: 22, pp. 739-751.
- Hedquist, Brent C.; Brazel, Anthony J. (2014). Seasonal variability of temperatures and outdoor human comfort in Phoenix, Arizona, USA. *Building and Environment*. Volumen: 72, pp. 377-388.
- Humphreys, M. A. (1995). "Fields studies of thermal comfort compared and applied", en *symposium of physiological requirements of the microclimate*. Praga.
- Humphreys, M. A. and Nicol, F. (2001). "The validity of ISO-PMV for predicting comfort votes in every-day thermal environments". *Proceedings of Moving Thermal Comfort Standards into the 21st Century*. Windsor-UK.
- Ho, Hung Chak; Knudby, Anders; Sirovyak, Paul; Xu, Yongming; Hodul, Matus; Henderson, Sarah B. (2014). "Mapping maximum urban air temperature on hot summer days". *Remote Sensing of Environment*. Volumen: 154, pp. 38-45.
- ISO, International Organization for Standardization (2005). *ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment-analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria*. Ginebra: Edición de autor.
- Kolaitis, Dionysios I. et al. (2013). "Comparative assessment of internal and external thermal insulation systems for energy efficient retrofitting of residential buildings". *Energy and Buildings*. Volumen: 64, pp. 123-131.

- Krüeger, E. L.; Minella, F. O.; Matzarakis, A. (2014). Comparison of different methods of estimating the mean radiant temperature in outdoor thermal comfort studies. *International Journal of Biometeorology*. Volumen: 58, pp. 1727-1737.
- Lee, Sungwon; Lee, Bumsoo (2014). "The influence of urban form on GHG emissions in the US household sector". *Energy Policy*. Volumen: 68, pp. 534-549.
- Li, Yanling; Babcock, Roger W., Jr. (2014). Green roofs against pollution and climate change. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. Volumen: 34, pp. 695-705.
- Nicol, F.; Humphreys, M. A. (2002). "The Validity of ISO-PMV for Predicting Comfort Votes in Everyday Thermal Environments". *Energy and Buildings*, Lausanne. Volumen: 34, pp. 667-684.
- Olgyay, Víctor (2004). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Editorial Gustavo Gili, S.A. Tercera tirada. Barcelona, España.
- Pathirana, Assela; Deneke, Hailu B.; Veerbeek, William; Zevenbergen, Chris; Banda, Allan T. (2014). Impact of urban growth-driven land use change on microclimate and extreme precipitation - A sensitivity study. *Atmospheric Research*. Volumen: 138, pp. 59-72.
- Perini, Katia; Magliocco, Adriano (2014). "Effects of vegetation, urban density, building height, and atmospheric conditions on local temperatures and thermal comfort". *Urban Forestry & Urban Greening*. Volumen: 13, pp. 495-506.
- Roriz, Mauricio (2003). Flutuações horárias dos limites de conforto térmico: Uma hipótese de modelo adaptativo. ENCAC-COTEDI, VII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído Curitiba - PR, Brasil.

- Runnalls, KE; Oke, TR. (2006). "A technique to detect microclimatic inhomogeneities in historical records of screen-level air temperature". *Journal of Climate*. Volumen: 19, pp. 959-978.
- Shahrestani, Mehdi; Yao, Runming; Luo, Zhiwen; Turkbeyler, Erdal; Davies, Hywel (2015). A field study of urban microclimates in London. *Renewable Energy*. Volumen: 73, pp. 3-9.
- Stewart, Iain D.; Oke, T. R.; Krayenhoff, E. Scott (2014). "Evaluation of the 'local climate zone' scheme using temperature observations and model simulations". *International Journal of Climatology*. Volumen: 34, pp. 1062-1080.
- Taylor, J.; Davies, M; Mavrogianni, A; Chalabi, Z; Biddulph, P; Oikonomou, E; Das, P; Jones, B. (2014). The relative importance of input weather data for indoor overheating risk assessment in dwellings. *Building and Environment*. Volumen: 76, pp. 81-91.
- Wong, Nyuk Hien; Jusuf, Steve Kardinal; Tan, Chun Liang (2011). "Integrated urban microclimate assessment method as a sustainable urban development and urban design tool". *Landscape and Urban Planning*. Volumen: 100, pp. 386-389.