

DIALÉCTICA ENTRE LA VIVIENDA RURAL Y EL MEDIO AMBIENTE. QUINTANA ROO, MÉXICO

Clara Sugeydy Torres Uicab ¹

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 27/06/2019 Aceptado: 24/08/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen.- En este trabajo se dialoga sobre la incidencia de los factores ambientales en la configuración de la vivienda rural por medio de la identificación de las estrategias de adaptación al medio ambiente y recursos naturales disponibles. Se toma como ejemplo el caso de estudio en asentamientos rurales en Quintana Roo, consolidados a principios y mediados del siglo XX, después de la Guerra de Castas, suceso que trajo consigo, entre otros aspectos, poblamiento dirigido a través de procesos migratorios con grupos provenientes de diversas partes del país. La construcción metodológica tiene un diseño mixto, compuesto de entrevistas cualitativas semi-estructuradas, observación directa, levantamiento arquitectónico y fotográfico. Bajo el supuesto de que el medio ambiente condiciona a través de procesos de transferencia, adopción y adaptación, inmersos en el bucle del tiempo en la apropiación socio-física, la interrelación de factores resulta en múltiples soluciones de dispositivos de adecuación al medio.

Palabras clave: Vivienda, rural, medio ambiente.

DIALECTIC BETWEEN RURAL HOUSING AND THE ENVIRONMENT. QUINTANA ROO, MEXICO

Abstract.- This work deals with the incidence of environmental factors in the configuration of rural housing through the identification of adaptation strategies in the environment and the available natural resources. It is taken as a case study, rural settlements in Quintana Roo, consolidated at the beginning and middle of the 20th century, after the Caste War, fact that brought among other aspects, migration processes with groups coming from different parts of the country. The methodological construction has a mixed design, composed of semi-structured qualitative interviews, direct observation, architectural and photographic survey. Under the assumption that the environment conditions through the processes of transfer, adoption and adaptation, immersed in the loop of time in the sociophysical appropriation, the interrelation of the factors results in the multiple solutions of adaptation to the environment.

Keywords: Housing; rural; environment

Introducción

La forma de la vivienda responde a factores socioculturales y climatológicos (Rapoport, 1969). Existe una fuerte dicotomía cultura-natura, cuya influencia en mayor o menor medida permite la presencia de distintos elementos de adaptación en la vivienda.

En base a la relación vivienda-habitante-entorno, se realizó la revisión del estado del arte, en el cual se identificó que la vivienda rural ha sido estudiada desde diversas disciplinas: antropología (Falcone, 2013), biología (Jesús, 1988), economía ecológica (Moure, 2013), estadística (Zamudio, Soriano e Ibarra, 2012), filosofía (Ricœur, 1985), geografía turística (Checa, 2012), y humana (Demangeon, 1963), psicología ambiental (Mercado, s/f), salud referente al entorno y ambiente (Valencia y Zeña, 2009), sociología (Baños, 2003) y, por supuesto, desde la arquitectura.

Referente al estado de Quintana Roo, destacan los estudios de Martín Checa Artasu (Checa, 2009, 2012 y 2013), quien ahonda en la vivienda patrimonial de madera de la ciudad de Chetumal, capital del estado de Quintana Roo. En su estudio destaca las influencias maya e inglesa y pone énfasis en las escasas investigaciones e interés local por la arquitectura de la entidad y su tipología.

Por otra parte, aunque no son investigaciones centradas específicamente en Quintana Roo, Sánchez (2006) es uno de los principales estudiosos y productores de conocimiento relativo a la vivienda maya. Así mismo, desde un enfoque social, Baños (2003) tiene publicaciones que abordan la vivienda maya y su hábitat.

¹ Clara Sugeydy Torres Uicab. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal. Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal. arq_touiclara@hotmail.com (**Autor correspondiente**)

Tomando como base las características térmicas de la casa maya, Fernández y Castro (1988) propusieron un nuevo sistema de construcción. En contraste, Jaime Iturbide llevó a cabo su investigación sobre viviendas de interés social plurifamiliar en Cancún, Quintana Roo. Finalmente, cabe mencionar el trabajo de investigación de Torres (2013), quien explora el panorama actual de la vivienda rural de Quintana Roo y propone una tipología constructiva y formal de esta vivienda.

Después de lo anterior, se puede observar que las investigaciones sobre la vivienda han favorecido la producción de conocimiento relacionado con temas descriptivos, aspectos estéticos-formales o constructivos. Respecto a la investigación en Quintana Roo, puede concluirse que aquellas que tratan a la vivienda rural de Quintana Roo como un todo son insuficientes. Lo anterior conlleva la necesidad y oportunidad de generar conocimiento sobre las formas de apropiación en la vivienda rural, cuya compleja estructura deriva en manifestaciones físicas y sociales.

De esta manera, hay que tomar en cuenta que en el reordenamiento territorial en Quintana Roo, los asentamientos humanos se consolidaron con la presencia de grupos de trabajadores migrantes, provenientes de diversas partes del país. Este aspecto marcó especificidades respecto a los asentamientos cuyos componentes están basados en una larga tradición y arraigo cultural, en los cuales el papel de la memoria colectiva y la tradición permean naturalmente de una generación a la otra.

Bajo esta premisa, la relación entre la vivienda y el medio ambiente se establece desde una perspectiva física de adecuación al medio natural junto con procesos de apropiación del espacio, entorno y cultura. La interrelación entre estos factores resulta en múltiples soluciones de la vivienda rural y, con ello, en heterogeneidad formal, espacial, constructiva y de dispositivos de adaptación al medio. De acuerdo con Rapoport (1969), la existencia de gran variedad en formas, en este caso de la vivienda, sugiere que no es el lugar, el clima o los materiales, los que determinan el modo de vida o hábitat; en este contexto, el vínculo que guarda con la cultura de los habitantes juega un papel definitivo en la configuración de la vivienda.

Dicho planteamiento surge de la concepción de la vivienda rural como un todo, y deriva en una propuesta de análisis enfocada en la apropiación socio-física. Al ser ésta consecuencia y causa, puede decirse que se encuentra inmersa en un bucle de adaptaciones y permanencias en el tiempo-espacio para mantener vigente la vivienda rural. Esta apropiación, a la vez, reutiliza elementos tradicionales y crea otros nuevos (Núñez, 2017); por lo tanto, podemos decir que la vivienda rural consiste en un sistema complejo interdependiente, donde cada parte funciona por separado y, al mismo tiempo, se relaciona con otras en el habitar diario.

Al formar parte del bucle de la apropiación socio-física, se plantea el cuestionamiento ¿En qué medida el medio ambiente condiciona la configuración de la vivienda rural?, el cual se resuelve bajo el supuesto de que el medio ambiente condiciona a través de procesos de transferencia, adopción y adaptación, inmersos en el bucle del tiempo en la apropiación socio-física, cuya interrelación de factores resulta en múltiples soluciones de dispositivos de adecuación al medio. Por lo cual, el objetivo particular es determinar la incidencia de los factores ambientales en la configuración de la vivienda rural a través de la identificación de las estrategias de adaptación al medio ambiente y recursos naturales disponibles. Por la extensión de esta comunicación, de la tipología de vivienda rural conformada por la vivienda con rasgos anglo-caribeños, vivienda maya, vivienda con reminiscencias de la yucateca colonial popular y vivienda industrializada, se limita al análisis del primer tipo mencionado.

Metodología: materiales y métodos

Para realizar este trabajo se recurrió al método de investigación mixto (cualitativo-cuantitativo); por ser un fenómeno que es causa y consecuencia, su observación se realiza a través del corte temporal longitudinal-transversal. Para la selección de los casos de estudio se llevó a cabo un análisis histórico-cartográfico en contraste con el archivo histórico de localidades del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esto dio como resultado distintos asentamientos distribuidos al margen del Río Hondo y otros más internados en la selva, a través de recorridos de campo y de la selección no probabilística dirigida (Dodd y Epstein, 2012) se tienen como caso de estudio Vallehermoso y Chacchoben. Esto no significa que son las únicas posibilidades de estudio, pero son asentamientos que responden a la conformación durante principios y mediados del siglo XX, realizaron actividades forestales, fueron parte de las políticas de poblamiento de Quintana Roo y la arquitectura observada en tema de vivienda rural es heterogénea.

El instrumento incluyó cédulas de observación de campo para registrar las situaciones de manera sistemática, válida y confiable, por medio de categorías y subcategorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) de los elementos materiales de la vivienda, la disposición y uso del espacio.

Para la categoría habitante fue necesario conocer el perfil tanto de la familia nuclear como de la ampliada, con las variables de rol familiar, escolaridad, ocupación, ingreso y lugar de nacimiento; para la familia ampliada había que registrar también su lugar de procedencia. Tales datos permitieron conocer el origen de las posibles influencias constructivas.

Las actividades cotidianas están relacionadas con la organización y vinculación de los espacios techados y al aire libre, los cuales constituyen un vínculo entre el habitante y la vivienda. De los espacios techados fue necesario reconocer las características de la envolvente, la función, organización interna, sanidad, materiales y crecimiento en etapas; y del segundo se recabaron datos relativos a las dimensiones del terreno, la delimitación, vegetación y actividades realizadas al aire libre. Esto lleva a relacionarse con el entorno inmediato, tanto en la construcción como en la apropiación de elementos. Del entorno natural se realizó una caracterización climatológica y se identificó la vegetación de la zona y de las viviendas de los casos de estudio. Así fue posible conocer las estrategias de adecuación de la vivienda al medio natural.

Además de los entornos natural y construido, se encuentra el entorno social, cuyos efectos se ven influenciados por el proceso de migración y poblamiento. Esto se vincula con el origen de los habitantes y su establecimiento en el estado de Quintana Roo, sus actividades cotidianas y especiales que influyen en la autorrealización, su sentido de pertenencia, su seguridad física, patrimonial y la privacidad sobre su vivienda. Estos elementos forman parte de una investigación más amplia sobre la apropiación sociofísica de la vivienda rural como manifestación del habitar humano.

Como estrategia cuantitativa se incorporaron cédulas para el levantamiento arquitectónico y así conocer los rasgos físicos de la vivienda, tanto de los elementos al aire libre como de los espacios techados; y al interior de éstos, los objetos y su organización. Se buscó apoyo en bosquejos de campo y en levantamiento fotográfico de exteriores e interiores; y se implementaron imágenes aéreas tomadas con un dron para obtener una imagen del conjunto de espacios techados y al aire libre que conforman la vivienda, así como para conocer su ubicación y la relación entre ellos.

Se recurrió a planos de asentamiento de los casos de estudio durante los recorridos de preselección y selección de la muestra, así como a la planeación estratégica de tiempo, ubicación y rutas de acceso. Su importancia radicó en identificar los diversos tipos de núcleos de vivienda, la ubicación y distribución en el asentamiento; y posteriormente se utilizaron para la sistematización de la información y obtención de estadísticas sobre los tipos de núcleos existentes por asentamiento, y así poder conocer cuáles predominan en la actualidad en los casos de estudio.

En resumen, se conjugaron herramientas cualitativas y cuantitativas para estructurar un instrumento mixto – retroalimentado por la investigación documental y pruebas piloto en campo–, compuesto por doce cédulas organizadas de la siguiente manera:

Entrevista cualitativa semiestructurada

- C1. Cédula de datos socioeconómicos
- C2. Cédula de datos sociohistóricos
- C3. Cédula de etapas de crecimiento en la vivienda
- C4. Cédula de rasgos psicológicos
- C5. Cédula de rasgos sociales

Levantamiento arquitectónico

- C6. Cédula de unidades domésticas
- C7. Cédula del levantamiento arquitectónico

Observación y levantamiento fotográfico

- C8. Cédula de vivienda y entorno natural
- C9. Cédula de reporte fotográfico de la vivienda y sus habitantes
- C10. Cédula de entorno inmediato
- C11. Cédula de reporte fotográfico de la comunidad

C12. Cédula de entorno urbano construido

Resultados

Describe la solución a la problemática planteada, se deberán utilizar tablas y figuras como complemento. Esta sección puede ser dividida en sub-secciones. La sección debe proporcionar una descripción concisa y precisa de los resultados y su interpretación.

Conocer a profundidad los elementos adaptados al medio permite comprender el papel de la naturaleza en la apropiación sociofísica de la vivienda rural de Quintana Roo. Por ello, como parte de los resultados, se presenta la caracterización climática de la zona de estudio, más adelante se identifican los dispositivos de adaptación al medio de acuerdo al sembrado y orientación, vegetación, ventilación, control de asoleamiento, principales materiales constructivos y estrategias de desalojo de aguas pluviales.

Caracterización climática

El 99% de la superficie de Quintana Roo presenta clima cálido-subhúmedo, dejando el 1% restante para el cálido-húmedo, localizado en la isla de Cozumel, la temperatura media anual es de 26°C y la máxima promedio se presenta de abril a agosto con 33°C, en contraste con la temperatura mínima promedio que es de 17°C durante el mes de enero (INEGI).

La precipitación media estatal es de alrededor de 1,300 mm anuales; las lluvias se presentan durante todo el año, con mayor abundancia de junio a octubre (INEGI). En la zona de estudio, el clima es uniforme: cálido-subhúmedo con una precipitación promedio de 1,200 mm (véase figura 1). Sobre la vegetación inmediata a la zona de estudio, en Presidente Juárez y Vallehermoso es pastizal cultivado, rodeado de vegetación secundaria arbustiva y arbórea; además, en Vallehermoso existen pequeñas áreas de agricultura de temporal. Chacchoben está rodeado de pastizales cultivados y de vegetación secundaria arbórea (véase figura 2).

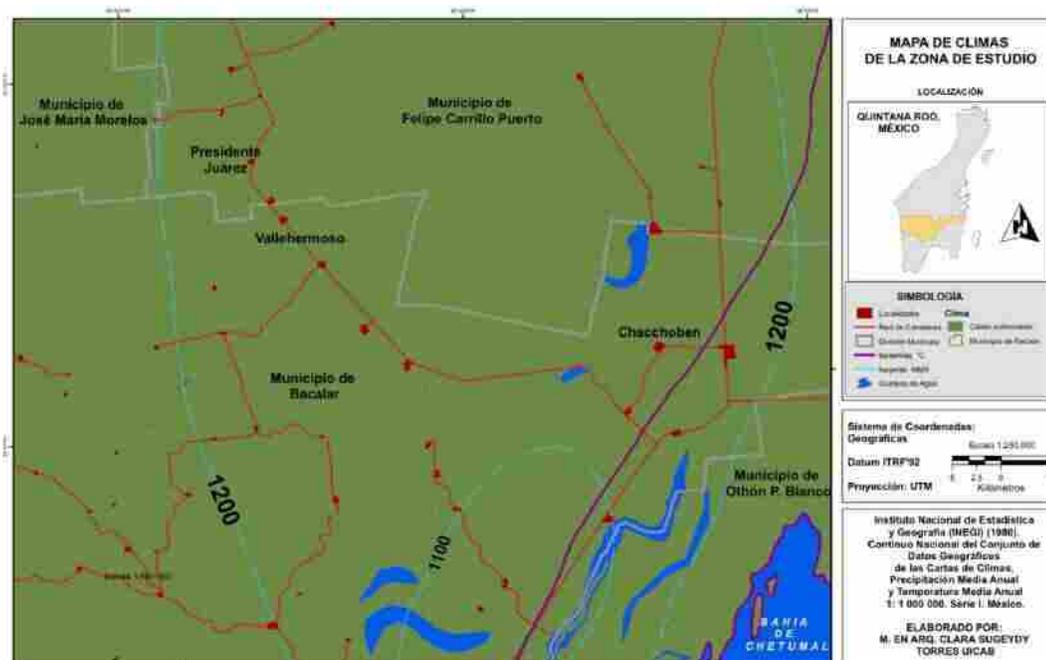


Figura 1. Clima en la zona de estudio, Quintana Roo, México.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Continuo nacional del conjunto de datos geográficos de las cartas de climas, precipitación media anual y temperatura media anual 1:1000000, serie I. México, 1980.

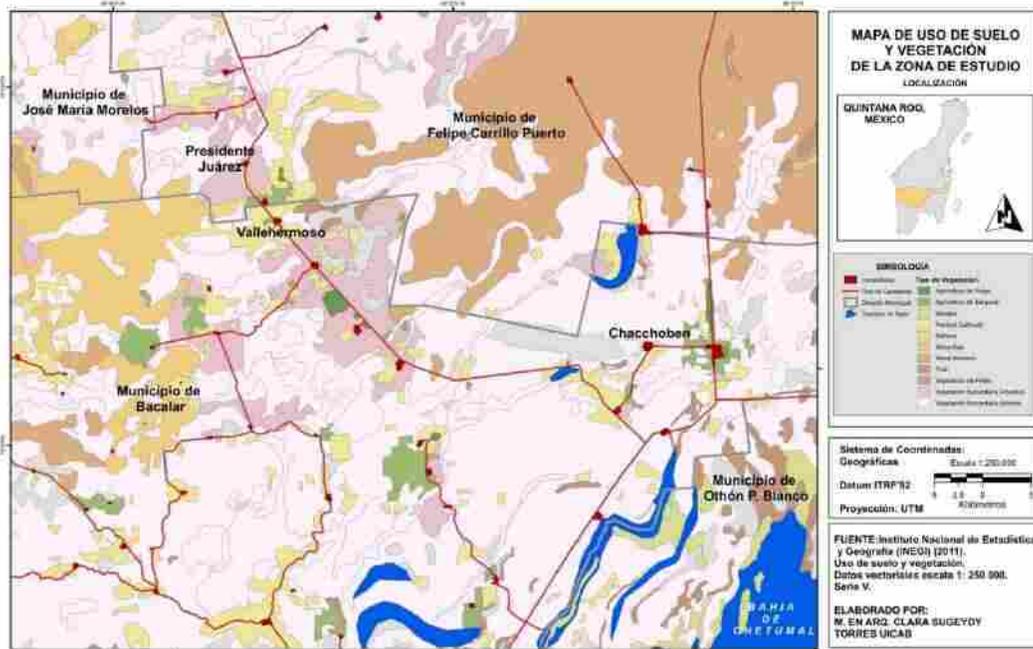


Figura 2. Uso de suelo y vegetación en la zona de estudio, Quintana Roo, México.
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Uso de suelo y vegetación. Datos vectoriales escala 1:250000, serie V, 2011.

Al estar constituidos los asentamientos por grupos heterogéneos y por ser la vivienda una construcción social, las condiciones climáticas se relacionan de manera directa con el tipo de edificación. No obstante, es pertinente recurrir al cuestionamiento “¿Por qué han sido desarrolladas tantas formas en las viviendas dentro del limitado número de zonas climáticas?” (Rapoport, 1969,10), sobre todo en Quintana Roo, cuya caracterización climática demostró uniformidad en la zona de estudio con condiciones similares de vegetación y entorno. Ante esta heterogeneidad, una posible respuesta sería la amalgama de factores culturales y físicos del entorno.

Dispositivos en núcleos de vivienda tipo A

Estas unidades se caracterizan por su similitud con el bungalow inglés, cuya influencia constructiva se manifiesta en la unidad techada principal o núcleo de la vivienda rural, donde se agrupan de manera contigua el dormitorio, la cocina y el comedor, con algunas variantes de espacios como el sanitario, la sala, el lavadero o la bodega. En Vallehermoso y Chacchoben se presentaron este tipo de núcleos, se puede inferir que es debido al origen de los habitantes.

Por lo general, este núcleo inicia con un módulo al que de manera paulatina se le van sumando anexos en la parte frontal o trasera, en otras palabras, presenta etapas de crecimiento a lo largo del habitar humano. Por otra parte, el sembrado o desplante tiende a disponer del núcleo cercano o contiguo de la vialidad próxima (véase figura 3).

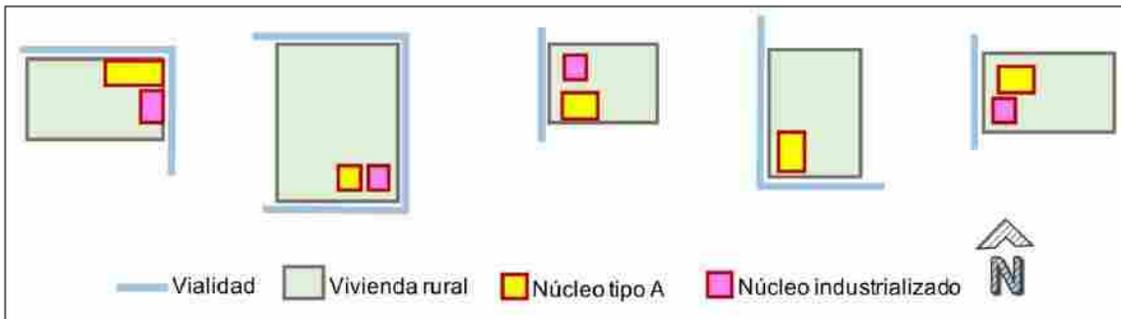


Figura 3. Orientación en la vivienda rural, Quintana Roo, México (Fuente: Elaboración propia).

En esta orientación no se observa algún patrón relacionado propiamente con el medio natural, pero sí con la trama urbana de los asentamientos, cuyo núcleo es la unidad techada de mayor tamaño en la vivienda. Respecto de la vinculación interior-externo, la vegetación se sitúa a cierta distancia de la unidad principal y cumple diversas funciones: generar sombra, ornamental y frutal (véase figura 4).



Figura 4. Relación entre la vegetación y el núcleo en la vivienda rural, tipo A
(Fuente: Archivo Clara Torres 2017)

El interior se relaciona con el exterior a través de los dispositivos de comunicación ambiental, como puertas y ventanas. Como ya se mencionó, algunos árboles desempeñan un doble papel: sombra y frutal; por ejemplo, el tamarindo y el mango; algunas especies frutales de alta recurrencia son el plátano, ciruelas, naranja, mandarina y cocos. También hay que considerar los productos cultivados en huertos, como cilantro, sandía, acelgas, pitahaya, plátanos, entre otros.

Pasando a otro tema, hay que mencionar que las estrategias constructivas empleadas condicionan la calidad ambiental interior de los espacios techados. La orientación y vegetación en la vivienda se relaciona estrechamente con la ventilación y el control de asoleamiento. Es común la ventilación cruzada a través de puertas y ventanas; sin embargo, al tener una unidad contigua conformada por varios anexos, mantener fresco el interior dependerá de la intensidad y frecuencia de los vientos. Otra estrategia es la incorporación de celosías, cuya función principal es evitar la incidencia solar directa en los espacios y permitir una ventilación constante (véase figura 5).



Figura 5. Uso de ventilación cruzada y celosías.
(Fuente: Elaboración propia. Imagen del archivo Clara Torres 2017)

Las adecuaciones al medio están en continua prueba y error. Este proceso de experimentación permite incorporar elementos en los casos donde la unidad construida no responde adecuadamente a los requerimientos climáticos. Es el caso de los aleros móviles o fijos en las ventanas, los cuales controlan el exceso de iluminación y radiación solar hacia el interior del espacio. El uso del volado es otra estrategia empleada para proteger las ventanas de la incidencia directa de la radiación solar (véase figura 6).



Figura 6. Estrategias de protección de radiación solar en ventana.
Fuente: Archivo Clara Torres 2017.

Los pórticos o verandas son una extensión exterior bastante útil en climas cálidos extremos. Se trata de espacios de transición exterior-interior que, en conjunto con los corredores, se ubican al frente de la fachada principal (Kowaltowsky et al, 2015). Los habitantes recurren a estos espacios para salir a “tomar el fresco”, ya que proporcionan protección solar a la unidad construida (véase figura 3.6), al estar acompañados de cubiertas inclinadas para el desalajo de aguas pluviales y para evitar la radiación solar directa en el interior de las unidades construidas.



Figura 7. Pórticos y corredores.
Fuente: Elaboración propia con base en investigación de campo.

Entre los materiales constructivos empleados, la muestra indica que predominan los núcleos de tablonos y estructuras de maderas. Para la incorporación de anexos a las unidades se recurre a distintos materiales, entre ellos los industrializados como los bloques de concreto prefabricado.

La forma más común de las cubiertas del módulo inicial es de dos aguas, combinadas con pórticos al frente o anexos en la parte de atrás con cubiertas de un agua. También se implementan las cubiertas a cuatro aguas. Esto da lugar a diversos repertorios en la forma de las cubiertas inclinadas (véase figura 8).



Figura 8. Diversas combinaciones en las formas de las cubiertas.
Fuente: Archivo Clara Torres 2017.

Una de las funciones de la inclinación en techumbres es el desalojo de aguas pluviales, debido a la presencia de lluvia durante la mayor parte del año; sin duda, son elementos útiles para el diseño de la vivienda rural. Entre los materiales más comunes para las cubiertas están las láminas de zinc y cartón con estructura de madera. En cuanto a la forma de las cubiertas y al crecimiento en etapas del núcleo principal, se apreciaron adaptaciones para conectar los módulos, hacerlos uno solo y evitar problemas de tránsito entre uno y otro en época de lluvias. Esta solución consiste en colocar una canaleta de lámina para conducir las aguas pluviales fuera de la unidad techada (véase figura 9).



Figura 9. Canaleta para desalojo de aguas pluviales.
Fuente: Elaboración propia. Imágenes del archivo Clara Torres 2017.

Por lo general, la orientación de la fachada principal de los núcleos de vivienda está dirigida hacia la calle. El sembrado también se encuentra cercano a la calle y a la vegetación existente. Al respecto, cabe mencionar que, aún cuando la relación con el medio natural no se ha perdido, los árboles suelen ubicarse al fondo del lote, minimizando las ventajas de sombra directa que pueden proporcionar.

En cuanto al clima, las adaptaciones se efectúan en función de la temporada de lluvias. La protección solar y orientación de vanos en puertas y ventanas obedecen más la continuación de la forma simétrica de la fachada principal que a una intención estratégica relacionada con los vientos o el asoleamiento. Los dispositivos observados no se aíslan unos de otros, trabajan en conjunto.

Discusión

Durante el proceso de poblamiento de inicios y mediados del siglo XX, en el medio natural abundaba la vegetación de maderas duras, sin embargo, se pone en duda su uso inmediato para construir la vivienda. Los resultados de las entrevistas coinciden que las primeras viviendas de la región fueron campamentos temporales, básicamente postes de madera sin muros y cubiertas de huano a manera de palapas.

Si bien al inicio de la consolidación de asentamientos en Quintana Roo, las primeras viviendas familiares fueron construidas con tasiste y huano, los resultados indican que con la introducción de motosierras para trabajar la madera, los habitantes tuvieron la oportunidad de emplear estos materiales en la construcción de la vivienda, suscitando el cambio de tasiste/bajareque por tablonés. El cambio de materiales no ocurrió de manera uniforme, ya que el sistema constructivo de tasistes/bajareque forma parte de una herencia cultural. Con ello se refuerza la idea del vínculo entre cultura y medio ambiente: más que factores opuestos, son aliados que se amalgaman. Por otra parte, el concepto de predominio de natura sobre cultura al inicio del poblamiento no es algo fijo: el bucle recursivo permite que esta relación cambie con el tiempo mediante las acciones de la sociedad misma.

En lo que respecta a la utilización de los recursos constructivos, con frecuencia mismos materiales producen formas distintas (Rapoport, 1969). Así, el uso de tablonés de madera, piedra o tasiste en los muros no es exclusivo de algún tipo de vivienda en específico. En este sentido, para determinar la incidencia de los factores ambientales en la configuración de la vivienda rural, hubo de caracterizarse la zona, lo que permitió reconocer el clima, vegetación, temperatura, precipitación, entre otros; mismos que servirían para identificar las estrategias de adaptación al medio.

Durante el proceso de poblamiento de este territorio inhóspito y aislado, la cultura permeó y se amalgamó con el medio ambiente, de manera que las reminiscencias culturales se hicieron presentes para reconstruir o adoptar modos de vida en el nuevo espacio, mostrando que en algunos casos domina la natura y en otros la cultura. Esta relación también está influenciada por el factor tiempo.

La conexión interior-exterior entre el núcleo y los espacios abiertos da lugar a la relación con la vegetación, que puede proporcionar sombra, frutos o ser ornamental. En los casos observados, si bien se mantiene la vegetación al interior, ésta se ubica a cierta distancia del núcleo, sobre todo los árboles de gran altura, cuya proyección de sombra incide sólo durante ciertas horas del día. Uno de los factores que lleva a inferir la existencia de esta separación son los fenómenos naturales de la zona, por ejemplo los huracanes, cuyos vientos son capaces de doblegar los árboles sobre los núcleos y destruirlos.

Conclusiones

La apropiación socio-física en la vivienda rural conlleva un traslado de tecnología como producto del proceso de migración; se adoptan cambios que permiten vigencia y se mantienen elementos que han probado su eficacia. Todo en un continuo ajuste en el bucle de la apropiación, cuyos saltos evolutivos hibridan las formas de construir la vivienda rural y de relacionarse con el medio natural.

Si bien existe una dialéctica entre la vivienda y la natura, hay condiciones del medio donde no cabe duda la prevalencia de la natura; por ejemplo, frente a un entorno lluvioso se requieren estrategias de desalojo de aguas pluviales, por lo cual predominan las cubiertas inclinadas de materiales vegetales o industrializados. También se observaron adaptaciones en las ventanas con aleros fijos, abatibles o volados para la protección de la radiación solar directa; así como celosías para ventilación continua al interior de los espacios.

Distintos dispositivos de adaptación al medio coexisten en los núcleos de las viviendas, combinando elementos que aportan a su renovación continua para un mejor desempeño en el entorno natural inmediato. El crecimiento de los núcleos trae consigo la implementación de soluciones para el tránsito entre espacios sin filtraciones de agua en temporada de lluvia, al mismo tiempo que se unen varios módulos para generar un solo núcleo. En estos casos las cubiertas independientes se adaptan para trabajar en conjunto a través de una canaleta en medio de ambas.

En la zona de estudio no hay una vivienda propiamente autóctona, si bien existen reminiscencias culturales constructivas, otra serie de factores como el tiempo, las influencias sociales, el desarrollo e introducción de nuevos materiales también se hacen presentes. El conjunto se transforma con la materialización de estructuras de vida; algunos de sus elementos persisten, mientras que otros han ido modificándose para mantener una vivienda rural vigente y acorde con su medio, cultura y economía. Los procesos de adaptación del humano al medio natural, social y económico son parte de las apropiaciones sociales y físicas dadas con el paso del tiempo. Este no es un proceso finito, sino que evoluciona con los habitantes. La vivienda rural actual forma parte de los cambios de las prácticas cotidianas y culturales.

Referencias citadas

Censos

- INEGI. “Cuéntame. Quintana Roo. Información por entidad”, 2017, recuperado en:
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/default.aspx?tema=me&e=23>.
 INEGI. Continuo nacional del conjunto de datos geográficos de las cartas de climas, precipitación media anual y temperatura media anual 1:1000000, serie I. México, 1980.
 INEGI. Uso de suelo y vegetación. Datos vectoriales escala 1:250000, serie V, 2011.

Bibliografía

- Baños Ramírez, O. (2003). Hamaca y cambio social en Yucatán. *Revista Mexicana del Caribe*, (15), 169-214.
- Checa Artasu, M. M. (2012). Aproximación turística cultural para un patrimonio en vías de extinción: la arquitectura en madera de Chetumal, Quintana Roo. *Revista El Periplo Sustentable*, (23), pp. 49-78.
- Checa Artasu, M. M. (2009). Entre la casa maya y el bungalow. *Arquitectura de la frontera México-Belice*. Bitácora. *Arquitectura*, (19), 62-69.
- Checa Artasu, M. M. (2013). Un patrimonio en busca de actores y acciones: la arquitectura histórica en madera de Chetumal, Quintana Roo. En Paredes Guerrero, B. (coord). *Actores de la conservación del patrimonio cultural edificado* (139-148). Mérida: UADY, Facultad de Arquitectura.
- Demangeon, A. (1963). *Problemas de geografía humana*. Barcelona: Omega.
- Falcone, Maria et al., (2013). *Rural Architecture in Sorrento-Amalfitan Coast. Constructive Tradition and Prospect for Preservation*. En Papanikos, G. T. (ed.), *Architecture Abstracts Third Annual International Conference on Architecture 10-13 June 2013*. Atenas: Athens Institute for Education and Research.
- Fernández González, A. y Castro Borges, P. (1988). Nuevo sistema de construcción aprovechando las características de la casa de paja maya. *La vivienda rural en el Sureste de México: seis estudios sobre la vivienda rural en la región Sureste de México* (11-18). Villahermosa: Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la UNESCO IV Comité Regional, Gobierno de Tabasco, Secretaría de Educación, Cultura y Recreación.
- Gómez Amador, A. y Gomes da Silva, V. (2015). Naturaleza e identidad de la tradición constructiva de Colima-Espíritu Santo. Un estudio comparativo. En Gómez Amador, A. y Alcántara Lomelí, A. (coords.), *Desempeño ambiental comparado de la tradición constructiva de Colima* (47-66). Colima: Universidad de Colima.
- Guerrero Baca, L. F. (2015). Sostenibilidad y conservación del patrimonio edificado. *Palapa*, 3(17), 73-84.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Jesús Herrera, J. E. (1988). La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en la vivienda rural. En *La vivienda rural en el Sureste de México: seis estudios sobre la vivienda rural en la región Sureste de México* (11-18). Villahermosa: Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la UNESCO IV Comité Regional, Gobierno de Tabasco, Secretaría de Educación, Cultura y Recreación.
- Kowaltowsky, D. C. C. K, et al. (2015). Verandas en la arquitectura tradicional de Brasil. En Gómez Amador, A. y Alcántara Lomelí, A. (coords.), *Desempeño ambiental comparado de la tradición constructiva de Colima* (73-74). Colima: Universidad de Colima.
- Lindón Villoria, A. (2002). La construcción social del territorio y los modos de vida en la periferia metropolitana. *Territorios*, (7), 27-41.
- Mercado Doménech, S. J. (s.f.) Factores psicológicos y físicos de la habitabilidad de la vivienda en México. Recuperado en:
http://www.academia.edu/10711327/ULTIMA_VERSI%C3%93N_DEL_TRABAJO_DE_VIVIENDA.
- Moure Peña, M. (2013). *Desarrollo sustentable ante el cambio climático ¿qué papel puede tener REDD+ en las comunidades?* (Tesis inédita de maestría). El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal.

- Núñez Miranda, B. (2017). Intercambio y procesos de apropiación: alfarería canaria, tonalteca y camagüeyana. En García Fernández, E. y Vaca, A. (coords.). Patrimonio cultural: intertextos y paralelismos (135-156). Zapopan: El Colegio de Jalisco.
- Ochoa de la Torre, J. M., Marincic Lovriha, I. y Alpuche Cruz, M. G. Análisis del confort climático para la planeación de sitios turísticos. Recuperado de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11586/03_PROCEEDINGS_M3_15_0025.pdf, consultado el 5 de agosto 2018.
- Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture*. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Ricœur, P. (1985). *Tiempo y narración I. Configuración del tiempo en el relato histórico*. México: Siglo XXI.
- Sánchez Suárez, A. (2006). La casa maya contemporánea. Usos, costumbres y configuración espacial. *Península*, 1(2), 81-105.
- Torres Uicab, C. S. (2013). *Tipología constructiva de apoyos y cubiertas de la vivienda rural en la zona centro de Quintana Roo, México (Tesis inédita de maestría)*. Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Valencia, L. y Zeña, S. (2009). *Hacia una vivienda saludable. Guía para el facilitador*, Organización Panamericana de la Salud (OPS). Perú: Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Zamudio Sánchez, F., Soriano Montero, M. y Ibarra Contreras, P. (2012). Análisis sobre la evolución del desarrollo humano en la península de Yucatán. *Economía, Sociedad y Territorio*, 12(40), 543-596.

“Evaluación de morteros autolimpiables adicionados con dióxido de titanio”

Cruz Liliana Kuk Dzul, Danna Lizeth Trejo Arroyo, Julio César Cruz Arguello, Ana María Valenzuela Muñiz

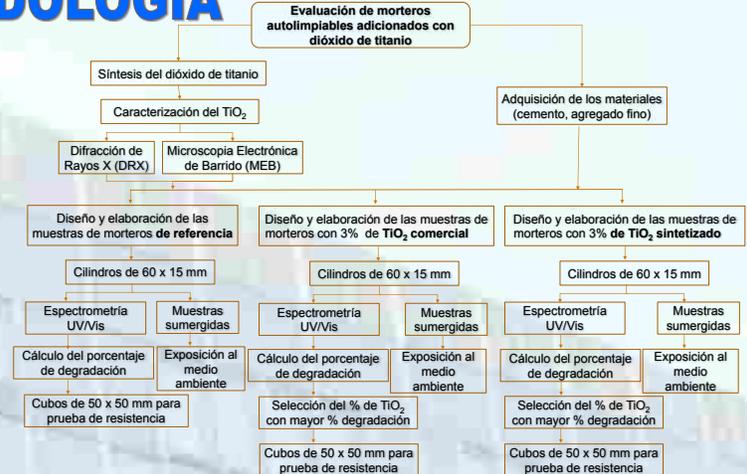
INTRODUCCIÓN

Debido a factores técnicos y económicos un gran número de envoltentes de los edificios se hacen típicamente de mortero. El cual al estar expuesto a la intemperie son afectados por las condiciones atmosféricas, ambientales y de microorganismos que afectan la estética de las estructuras y en un tiempo posterior pueden comprometer la durabilidad de la misma.

Para ello actualmente existe pinturas, aditivos, sellantes y solventes químicos para prevenir o mitigar el problema. Aunque esto implica tiempo, dinero y en algunos casos pueden contaminar el medio ambiente.

Por lo que el uso de TiO_2 en morteros resulta ser una opción comprometedor ya que posee 4 propiedades principales desarrolladas por la fotocatalisis de TiO_2 en materiales de construcción, las cuales son autolimpieza, antimicrobianas, purificación del aire y agua.

METODOLOGÍA



RESULTADOS

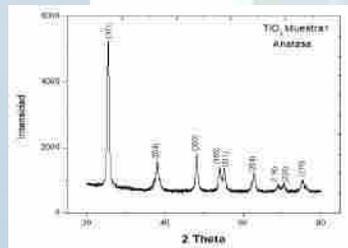
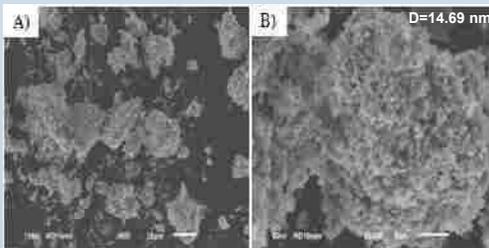
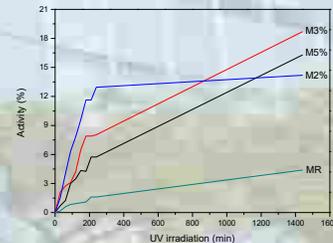
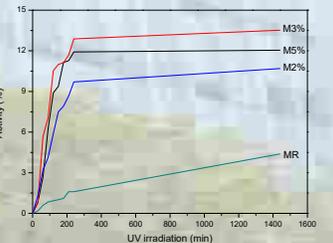


Imagen obtenida por MEB de polvos obtenidos mediante 1er síntesis de TiO_2 , con adición de etanol.

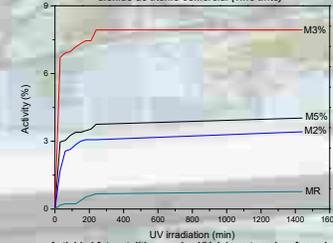
Patrón de Difracción de Rayos X de la síntesis de TiO_2 con etanol



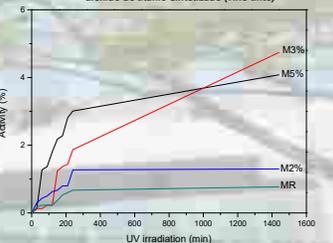
Actividad fotocatalítica con luz UV del mortero de referencia, así como de los morteros con adición de 2%, 3% y 5% de dióxido de titanio comercial (vino tinto)



Actividad fotocatalítica con luz UV del mortero de referencia, así como de los morteros con adición de 2%, 3% y 5% de dióxido de titanio sintetizado (vino tinto)



Actividad fotocatalítica con luz UV del mortero de referencia, así como de los morteros con adición de 2%, 3% y 5% de dióxido de titanio comercial (naranja de metilo)



Actividad fotocatalítica con luz UV del mortero de referencia, así como de los morteros con adición de 2%, 3% y 5% de dióxido de titanio sintetizado (naranja de metilo)

Tiempo expuesto	Mortero de Referencia	Mortero con adición de TiO_2 comercial al 3%	Mortero con adición de TiO_2 sintetizado al 3%	Tiempo expuesto	Mortero de Referencia	Mortero con adición de TiO_2 comercial al 3%	Mortero con adición de TiO_2 sintetizado al 3%
Semana inicial				Semana inicial			
Semana 2				Semana 2			
Semana 4				Semana 4			
Semana 6				Semana 6			
Semana 8				Semana 8			

Avance de la degradación del naranja de metilo de los morteros de referencia, TiO_2 comercial al 3% y del TiO_2 sintetizado al 3%.

Avance de la degradación del vino tinto de los morteros de referencia, TiO_2 comercial al 3% y del TiO_2 sintetizado al 3%.



Gráfica de los resultados obtenidos en la prueba de resistencia a la compresión a los 28 días en MPa

AGRADECIMIENTOS

La autora reconoce el apoyo financiero otorgado por parte de CONACYT para la realización de este proyecto. Así como de la asesoría de la Dr. Danna Trejo y comité evaluador. También un reconocimiento a ECOSUR y al Instituto Tecnológico de Cancún por el apoyo para la realización de las pruebas de MEB y DRX respectivamente. Así como de la compañera Ximena Bello por su colaboración durante la síntesis de TiO_2 .

Referencias

[1] Jun Chen, Chi-sun Poon, Photocatalytic construction and building materials: From fundamentals to applications, Elsevier, (2009).
 [2] Anibal Maury-Ramirez, Willem De Muynck, Ruben Stevens, Kristof Demeestere, Nele De Belle, Titanium dioxide based strategies to prevent algal fouling on cementitious materials, Elsevier, (2013).
 [3] T.Vulic, M. Hadnadjev-Kostic, O. Rudic, M. Radeka, R. Marinkovic- Nedunic, J. Ranogajec, Improve of cement-based mortars by application of photocatalytic active Ti-Zn-Al nanocomposites, Elsevier, (2013).
 [4] Elia Boonen, Anne Beeldens, Inge Dirix, Veerle Bams, Durability of Cementitious Photocatalytic Building Material, Elsevier, (2017).

CONCLUSIONES

- Los polvos obtenidos al utilizar solo etanol como solvente presentaron fase anatasa, una morfología esférica la cual incrementa su área superficial activa y una estrecha distribución de tamaño de partícula del orden submicrónico y tamaño de cristal nanométrico que puede determinar una mayor efectividad fotocatalítica.
- En las pruebas de degradación de color de los morteros mediante la espectrometría UV-Vis y los expuestos al medio ambiente. Se tuvo como resultado que el mejor porcentaje de adición del dióxido de titanio es del 3%. Sin embargo, en comparación de la actividad fotocatalítica del TiO_2 comercial y del sintetizado, se tuvo que las partículas de TiO_2 comercial tiene una mayor actividad fotocatalítica.
- En la prueba de resistencia se obtuvo que el dióxido de titanio si afecta en la resistencia, debido a que si aumento la resistencia a la compresión teniendo un promedio de 15 MPa para los morteros elaborados con el TiO_2 comercial a comparación de los morteros de referencia que tuvo un promedio de 11.37 MPa.