

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v11i3.14915>

## Gestión Ambiental Urbana para la preservación de edificaciones con valor patrimonial en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Holguín, Cuba

### Urban Environmental Management for the preservation of buildings with patrimonial value in the Civil Engineering course at the University of Holguin, Cuba

**Violeta Salgado Fernández**

Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-5430-1963>

[vsalgado@uho.edu.cu](mailto:vsalgado@uho.edu.cu)

**Libys Martha Zúñiga Igarza**

Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0001-9669-8658>

[lmz@uho.edu.cu](mailto:lmz@uho.edu.cu)

**Maira Moreno Pino**

Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-9871-695X>

[mmoreno@uho.edu.cu](mailto:mmoreno@uho.edu.cu)

**Violeta Fernández Borrego**

Universidad de Holguín, Cuba

<https://orcid.org/0000-0001-7647-2969>

[violeta@uho.edu.cu](mailto:violeta@uho.edu.cu)

**RECIBIDO**

10/02/2022

**ACEPTADO**

25/08/2022

#### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo dotar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín de las bases conceptuales sobre los fundamentos del análisis de la Gestión Ambiental Urbana y la preservación de las edificaciones con valor patrimonial. Con un enfoque que permita que los estudiantes trabajen estos temas de manera que concilien los intereses del medio natural, el construido y social desde una óptica sistémica dirigida a la mejora del ambiente urbano y la calidad de vida de las poblaciones. Debido a la necesidad de tomar acciones preventivas que permitan retardar la aparición de patologías en estas. Con el fin de contribuir a la solución de este problema, se facilitan conceptos más abarcadores que esclarecen las actividades de intervención y propician su correcta ejecución en pos de lograr la integridad del edificio. Con un enfoque que permita que los estudiantes trabajen estos temas de manera que concilien los intereses del

#### PALABRAS CLAVE

Preservación; edificaciones; ambiente; valor patrimonial; gestión.



medio natural, el construido y social desde una óptica sistémica dirigida a la mejora del ambiente urbano y la calidad de vida de las poblaciones. Estos resultados se sustentan en la relación dialéctico-materialista entre la teoría y la práctica, el enfoque histórico-cultural, las leyes del proceso de formación del profesional. Los resultados obtenidos se sometieron a la consideración de especialistas en talleres de reflexión crítica para valorar su pertinencia y factibilidad, lo que garantiza su puesta en práctica.

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to provide the students of the Civil Engineering career of the University of Holguin with the conceptual bases on the foundations of the analysis of the Urban Environmental Management and the preservation of the buildings with patrimonial value. With an approach that allows students to work on these topics in a way that conciliates the interests of the natural, built and social environment from a systemic point of view aimed at improving the urban environment and the quality of life of the population. Due to the need to take preventive actions that allow to delay the appearance of pathologies in these. In order to contribute to the solution of this problem, more comprehensive concepts are provided to clarify the intervention activities and promote their correct execution in order to achieve the integrity of the building. With an approach that allows students to work on these issues in a way that reconciles the interests of the natural, built and social environment from a systemic perspective aimed at improving the urban environment and the quality of life of the population. These results are based on the dialectical-materialistic relationship between theory and practice, the historical-cultural approach, the laws of the professional training process. The results obtained were submitted to the consideration of specialists in critical reflection workshops to assess their relevance and feasibility, which guarantees their implementation.

## **KEYWORDS**

Preservation; buildings; environment; heritage value; management.

## INTRODUCCIÓN

273

La necesidad de formar un ingeniero civil con un perfil amplio, que esté preparado para ofrecer soluciones en la rehabilitación de las edificaciones y capaz de frenar o corregir el deterioro de las construcciones. Es el objetivo principal de la asignatura de Conservación de Edificaciones de la carrera de Ingeniería Civil.

Desde este análisis se quiere lograr que los estudiantes se apoyen en diferentes formas de gestión, como la ambiental urbana, la cual permite planear, organizar y dirigir, mediante un conjunto de instrumentos, la administración de la ciudad para el mejoramiento de la calidad de vida, y su patrimonio biofísico y social en busca del desarrollo sostenible, (Red de desarrollo Sostenible, 2009). De manera que les permita adquirir las herramientas suficientes para la intervención de las construcciones, lo que alarga los periodos de mantenimientos correctivos. La incorporación de la gestión a la asignatura de Conservación de Edificaciones permite realizar un análisis en donde se examine el equilibrio entre los componentes, ambientales y construidos, en busca de mejorar la calidad de vida del ser humano acorde a sus necesidades sociales actuales y de las generaciones venideras.

Autores como Acioly (2000) lo plantean como la relación entre los elementos bióticos y abióticos encadenados en un proceso de mejora de los conflictos para el progreso de las condiciones de vida del ser humano y de sus recursos. Por otro lado, CLAES (2010) lo expresa como mecanismos, procedimientos y actos de gobierno para el mejoramiento de la calidad de vida urbana. Sin embargo, existen discrepancias entre estos autores en cómo trabajar la preservación de las edificaciones en congruencia con la gestión ambiental urbana.

Lo anterior obstaculiza su empleo en diferentes campos como el de los elementos construidos. En la gestión ambiental urbana para la preservación de las edificaciones con valor patrimonial, se denota una limitada visión que incluye su forma de misión. Una de las razones es la visión sectorial en donde se separa lo ambiental de lo edificado.

En la actualidad, para lograr objetividad en los trabajos de preservación de las edificaciones se hace imprescindible el conocimiento, por parte de los técnicos y los especialistas, de las afectaciones que en estas construcciones provocan el suelo, el aire, el agua y el ser humano. Por otro lado, los trabajos de conservación son asumidos de diferentes maneras, al realizar acciones en los elementos de las edificaciones con valor patrimonial por separado, en dependencia del tipo de material o de su valor arquitectónico. Esto trae como consecuencia que en muchas ocasiones los elementos intervenidos de las edificaciones no alcancen los resultados esperados.

De igual forma las edificaciones con valor patrimonial sufren otras afectaciones que dañan su integridad como son los cambios de uso y los problemas de

humedad como caso más común. En este último aspecto diferentes autores determinan las posibles causas para la aparición de la patología, Álvarez (2003) se refiere a él como un fenómeno que se produce por las características climáticas e hidrogeológicas. Sin embargo, García (2005) plantea que un factor determinante es la profundidad del nivel freático y del tipo de suelo; y Prone (2005) dice que está ocasionada por el tipo de material, técnicas y época de construcción. Por su parte, González (2013) demuestra que también los factores ambientales que envuelven la edificación contribuyen al deterioro de los mismos; lo que trae aparejado las afectaciones de los elementos estructurales.

Generalmente en estos estudios se analizan de forma aislada los elementos estructurales y los ornamentales. No se rigen además por un orden, en donde se pueda analizar la edificación como un todo, no solo en los aspectos constructivos sino desde un enfoque de sistemas y recursos.

De ahí que, García (2005) no consideran como recurso ambiental a los valores del patrimonio edificado, ni establecen un ciclo de gestión completo. Solo se enmarcan en las etapas de planificación y ejecución.

En cuanto a las instituciones nacionales que se encargan de los trabajos de preservación de las edificaciones (Oficinas de monumentos de la ciudad) presentan limitaciones en: la aplicación de un análisis integral de las acciones desde el punto de vista económico, social, tecnológico y ambiental; la planificación y el diseño de las intervenciones para lograr una durabilidad con eficiencia; los regímenes de uso adecuados basados en un marco regulatorio que incluye la aplicación de los ciclos de preservación y mantenimientos requeridos posteriormente a las intervenciones; así como el control en todos los procesos de preservación

De ahí, que la importancia fundamental de la presente investigación es dotar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Holguín, de las bases conceptuales sobre preservación y gestión ambiental urbana. De manera que se enriquezcan los temas que se imparten en la asignatura de Conservación de Edificaciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó el enfoque sistémico estructural funcional como método esencial de investigación, a partir de reconocer la estructura de relaciones que establecen los nexos entre las dimensiones del proceso en la orientación general de la investigación y para operacionalizar el problema y la elaboración de las relaciones que se dan en las dimensiones y entre ellas.

El análisis-síntesis: se utilizó para la realización de la investigación, así como en el procesamiento de los datos y la obtención de la información teórica y empírica. Inducción-deducción: para la determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos, y la elaboración de las conclusiones.

---

Otro método empleado fue la observación: para profundizar las insuficiencias detectadas en el problema, a través del diagnóstico inicial y la aplicación parcial en la práctica del resultado, y valorar las posibles causas que afectan el desempeño laboral de los estudiantes de Técnico Medio en el proceso de inserción laboral.

La revisión de documentos: para la revisión y estudio de los documentos normativos, plan de estudio, programas de práctica, visitas a las aulas anexas, y otras fuentes para obtener datos que sirvieron para caracterizar el proceso y valorar los resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Gestión Ambiental Urbana: conceptos, objetivos, y funciones

En el desarrollo de los procesos de gestión ambiental existen múltiples enfoques, y a pesar de sus diferencias, todos reconocen su organización como un sistema. García (2006. p.22) y Ronda (2003. p.27) plantean además que todo sistema puede ser descompuesto en subsistemas que poseen características del sistema del cual proceden. Desde esta visión, el concepto de gestión ambiental urbana puede ser específico en cuanto a la dimensión o escala a que la misma se dirige.

En particular, en el ambiente urbano la gestión ambiental se torna imprescindible porque la mayoría de los problemas y prioridades se desarrollan y concentran en el espacio de las ciudades. La gestión ambiental urbana concilia los intereses del medio natural, el construido y el social desde la óptica de la conservación de todos ellos. Esto permite buscar el equilibrio entre mejorar la calidad de vida del ser humano, al recibir servicios ambientales del medio natural y del construido con las necesidades sociales actuales, con un enfoque que permita asegurarlas para las generaciones venideras. La gestión ambiental urbana se reconoce también como gestión ambiental de ciudades. Desde la variedad de temas que trata lo urbano existe diversidad de conceptos. Entre los que no siempre existe consenso respecto a sus concepciones y etapas respectivas.

Estos conceptos tienen en común su enfoque de gestión para la preservación de las ciudades y dentro de ellas ocupan un papel principal las edificaciones con valor patrimonial. Es importante destacar el más abarcador brindado por Zúñiga (2013) que incluye la descripción de un proceso, sus objetivos y los medios para alcanzarlos. De igual forma, varios documentos relacionan a la gestión ambiental urbana con los procesos de toma de decisiones, con la posibilidad de un componente participativo en ella en consonancia con el ambiente urbano en general. Sin embargo, las precisiones en cuanto a la preservación del medio construido, el centro histórico con su herencia cultural, la identidad ambiental urbana y el patrimonio biofísico y cultural, son escasas. Las limitaciones en sus

análisis influyen negativamente en las acciones de preservación de edificaciones y sobre todo de aquellas que contienen valor patrimonial.

Estas no se consideran como recursos que aportan al desarrollo local de las ciudades como recursos no renovables. Es por ello que los valores del patrimonio edificado, al igual que los naturales son un soporte en la preservación y mejora de la condición humana, tanto para las generaciones actuales como para las futuras. En ocasiones la posición que se asume respecto a la gestión ambiental urbana restringe el alcance de las políticas ambientales, al enmarcarla solo en la preservación de los recursos naturales y no tener en cuenta las edificaciones con valor patrimonial.

### **Gestión ambiental urbana de las edificaciones con valor patrimonial**

Al hacer referencia al patrimonio edificado, se entiende este en su acepción más amplia, o sea, los componentes arquitectónicos y urbanos, las edificaciones rurales y de la producción, las estructuras ingenieriles, insertadas en su ambiente, todas ellas representativas de los intereses, valores, formas de construir y de vivir de los diferentes colectivos humanos en distintas etapas históricas, por lo cual son contentivos de determinado valor, Cárdenas (1998). En la actualidad existen varios criterios para adoptar el valor patrimonial por su identidad, además por su utilidad como una tendencia reciente (Zúñiga, 2012).

En esta investigación se asume lo planteado en la, Ley 2 del Patrimonio Cultural (1977), en lo que respecta a las características a tener en cuenta para determinar si un elemento tiene valor patrimonial o no. Esto resulta un aspecto esencial desde la posición que se sostiene acerca de la preservación no cómo forma de identificar un valor sino como manera de preservar estos valores patrimoniales. Sin embargo, no es posible dejar de destacar la obsolescencia de esta ley dada las tendencias actuales de la preservación y la gestión patrimonial. Desde estas posiciones la preservación se realiza de forma parcial pues no integra la totalidad de sistemas que desarrolla el ambiente desde el objeto o edificación que se desee preservar.

Hay que señalar en cuanto a la preservación de las edificaciones con valor patrimonial que existen divergencias en los criterios de gestión en diferentes autores, Rodríguez, (2013) lo cual dificulta su implementación. Una de las razones es la visión sectorial en donde se separa lo ambiental de lo edificado. Estos elementos responden a estructuras físicas inamovibles que manifiestan un patrón de organización para el desarrollo de la vida de la humanidad (Zúñiga, 2013). Sin embargo, existe una correspondencia entre ambiente y valores del patrimonio construido dado a que estos últimos forman parte del ambiente, en este caso del urbano, y a su vez es parte de la identidad de las poblaciones que lo contiene.

Es una necesidad y parte indisoluble del ser humano, por tanto, forma parte de la gestión ambiental urbana. Para ello se demandan diversas acciones

encaminadas a la preservación del ambiente desde una visión totalizadora que incluye los recursos naturales, construidos y sociales que actúan sobre determinadas edificaciones de valor patrimonial, desde una concepción amplia. Incluye además que se valore como recurso mediante un análisis sistémico asociado con estudios concernientes al objeto, su entorno y su ecosistema. Es decir que, al retomar la gestión ambiental urbana para la preservación de las edificaciones de valor patrimonial, se denota una limitada visión, al no gestionar los elementos ambientales que deterioran las edificaciones con valor patrimonial.

### **Preservación de edificaciones con valor patrimonial: objetivos, medios y alcance**

El vocablo preservación está relacionado con el verbo preservar, cuya etimología es del latín *praeservāre*. La acción de preservar consiste en cuidar, amparar o defender algo con anticipación, con el objetivo de evitar un eventual perjuicio o deterioro. Dentro de sus objetivos está el de planificar un proceso preventivo en donde se crean las bases para ejecutar acciones de intervención en las edificaciones con valor patrimonial. Se utilizan procedimientos donde se planifican todos los medios organizativos necesarios para garantizar los trabajos en busca de mantener su integridad y autenticidad. Su finalidad es el control para evitar la aparición de elementos discordantes en la edificación en la estructura construida que afecte los patrones antes referidos de integridad y autenticidad.

El término preservación es muy amplio, lo que ha facilitado su empleo en diversas esferas de la sociedad dentro de las que se encuentran: la digital; de maquinarias industriales, de recursos naturales, de especies amenazadas o endémicas, histórica, entre otras. Todas tienen la finalidad de garantizar el estado deseado de lo que se preserva y se trabaja con un conjunto de métodos y técnicas destinadas para mantener su finalidad. De forma general todos los tipos de preservación en los tiempos actuales se analizan de forma pragmática, lo que significa que por un lado se tiene en cuenta las afectaciones constructivas y por otro los elementos naturales.

### **Relación entre preservación y otras acciones que se desarrollan para la salvaguardia de las edificaciones con valor patrimonial.**

En las edificaciones con valor patrimonial, uno de los aspectos fundamentales que propician el deterioro de estas, es precisamente la violación del ciclo de vida, para este caso el de las intervenciones en las edificaciones. Se reconoce de forma generalizada en la literatura especializada afín al tema que este ciclo de vida es el orden de los trabajos que se realizan en las edificaciones con valor patrimonial. Hay que señalar que este ciclo generalmente se respeta limitadamente el orden en los trabajos a realizar; lo que trae como consecuencia, en muchos casos, la aparición de síntomas de envejecimientos dados por el mal manejo de las edificaciones en su preservación.

Por otro lado, los trabajos de conservación son asumidos de diferentes maneras por varios autores donde se encuentran la preservación, la restauración y el mantenimiento analizados como un todo. Esto trae como consecuencia que en muchas ocasiones los elementos intervenidos de las edificaciones no alcancen los resultados esperados, Azkarate (2003) los define como:

- **Preservación:** conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir del deterioro a las edificaciones. Es una acción que antecede a las intervenciones de conservación y/o restauración, lo que procura, con estas actividades, las alteraciones se retarden lo más posible. Su objetivo es realizar operaciones continuas que buscan mantener al monumento en buenas condiciones.
- **Mantenimiento:** acciones cuyo fin es evitar que una edificación o inmueble intervenido vuelva a deteriorarse, por lo que se realizan después de que se han concluido los trabajos de conservación o restauración (según sea el grado de intervención) efectuados en el monumento arquitectónico. Su objetivo es mantener los trabajos de restauración o conservación realizados.
- **Conservación:** aplicación de procedimientos técnicos cuya finalidad es la de detener los mecanismos de alteración o impedir que surjan nuevos deterioros en un edificio histórico. Su objetivo es garantizar la autenticidad, fidelidad y permanencia de dicho patrimonio arquitectónico.
- **Restauración:** constituida por todos aquellos procedimientos técnicos que buscan restablecer la unidad formal y la lectura del bien cultural en su totalidad, además de respetar su historicidad. Su objetivo es realizar trabajos de intervención en la edificación sin falsearlo para devolverle sus características originales.

Las diferencias principales identificadas por las autoras entre preservación, mantenimiento, conservación y restauración son:

- En el momento de su utilización de acuerdo con la función del inmueble, al ser trabajos consecutivos, uno depende del otro.
- Las tareas específicas de cada uno, las que tiene límites de acciones.
- Las técnicas constructivas a implementar en cada caso.
- En el tipo y grado de protección del valor patrimonial de la edificación que se desea intervenir.
- Sus objetivos específicos

Por otro lado, a pesar de que las diferencias entre preservación, mantenimiento, conservación y restauración se encuentran bien definidas, en muchas ocasiones los términos de preservación y mantenimiento preventivo se tienden a confundir al estar englobados como trabajos de conservación. A partir de los tipos de preservación se pueden realizar acciones para evitar que aparezcan patologías o síntomas de deterioro en las edificaciones patrimoniales.



## Tipos de preservación

En la actualidad para los técnicos y especialistas en preservación de edificaciones con valor patrimonial se hace imprescindible el conocimiento de las afectaciones constructivas que son ocasionadas a estos inmuebles a causa de agentes del medio ambiente como: del suelo, aire, agua y del ser humano. Estas lesiones son clasificadas en: naturales, antrópicas y mixtas.

El estudio de las lesiones, los fenómenos relacionados con ellas, sus síntomas y manifestaciones más comunes, los daños y deterioros que le vienen aparejados y el universo de posibles soluciones, es un paso importante en los estudios previos que se realizan a las edificaciones con valor patrimonial.

Una de las afectaciones más comunes a las edificaciones con valor patrimonial son los fenómenos provocados por el suelo; los cuales se pueden clasificar, por sus causas, en: Intrínsecas y extrínsecas. En la primera se encuentran todas las características de los suelos que influyen en daños a la edificación como son: arcillas secas semisaturadas, algunas expansivas, con un alto potencial de cambio de volumen por aumento de humedad; suelos propensos al colapso, especialmente rellenos mal compactados (en estos dos tipos de suelos el agua es el elemento desencadenante); arrastres o socavaciones; lavado y disolución del suelo; ataque de aguas agresivas al cemento; hundimiento del techo de cavernas, especialmente en zonas cársicas (calizas o margas yesosas); heterogeneidad del suelo o de la parte estructural de la cimentación; asientos diferenciales excesivos; inestabilidad del suelo en lados o bordes barrancos o laderas inestables; agotamiento de la capacidad soportante del suelo (fallos por hundimiento); empujes laterales no previstos; rozamiento negativo en pilotes.

Como parte de las causas extrínsecas, en donde el ser humano es el principal responsable, se encuentran: excavaciones próximas a cielo abierto, rellenos próximos; excavaciones subterráneas, descenso del nivel freático; sobrecarga en pilotes por rozamiento negativo; empujes en los pilotes; erosión interna; vibraciones de todo tipo; hincas de pilotes; y deslizamientos y desprendimientos de tierra o de roca.

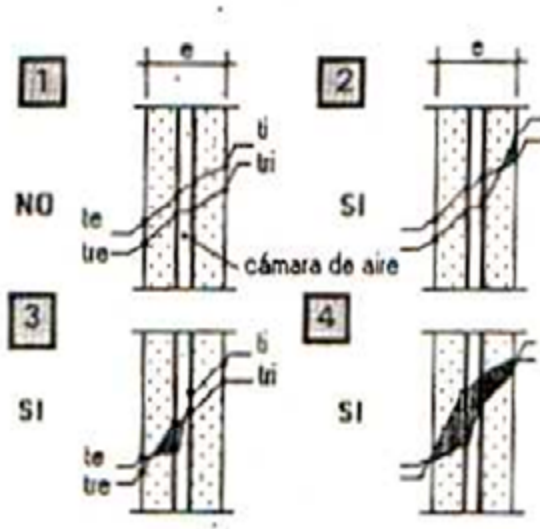
Estos desperfectos generalmente, se manifiestan corrientemente como grietas o desplomes de las estructuras que soportan las cimentaciones afectadas, y las de las construcciones próximas.

De igual forma hay otras afectaciones las cuales ocurren debido a las decisiones tomadas en las instituciones responsables de estas edificaciones con valor patrimonial. Las cuales en ocasiones las emplean indebidamente provocándoles afectaciones en sus estructuras debido a los inadecuados cambios de usos. Otros elementos que influyen negativamente en las edificaciones con valor patrimonial son las rachas de vientos, donde inciden la posición geográfica y las características geométricas de la edificación, que están expensas a ser azotada por ciclones y huracanes. Los cuales influyen negativamente en las cubiertas que,

por su tipología constructiva y los años de uso, se vuelven elementos frágiles antes estos acontecimientos.

No es menos importante la humedad como lesión, las cuales, desde la antigüedad el hombre ha tenido que enfrentar los efectos que la misma produce sobre los elementos y partes de la edificación sobre los que actúa. Entre sus causas más comunes se encuentran: eventos hidrometeorológicos, estudios geotécnicos insuficientes, tipo de suelo. De forma general, las humedades se manifiestan con la aparición de unas manchas características en paredes y cielos rasos, que se extienden mientras existan las causas originales. Estas humedades antes de aflorar a la superficie, pueden indicar su inminente aparición por el tacto: la textura de la superficie se hace untuosa y adquiere un brillo característico. Se conoce que las edificaciones pueden verse afectadas por varias familias de humedades, que se relacionan a continuación:

**Figura 1: Zonas de condensación de los muros**



Fuente: (Tejera, 2003) y (Álvarez, 2003).

*Humedades de obra y de los materiales*, son las recibidas por los componentes del edificio durante el proceso constructivo. Tienen su origen en el agua introducida con algunos materiales, la aportada para la confección de los semiproductos, o realización de procesos, así como la recibida por la estructura a través de precipitaciones atmosféricas con anterioridad a la colocación de la cubierta y los cerramientos. Sus manifestaciones son tan diversas como los componentes del inmueble a los que afecta: manchas, eflorescencias, desprendimientos de los revestimientos.

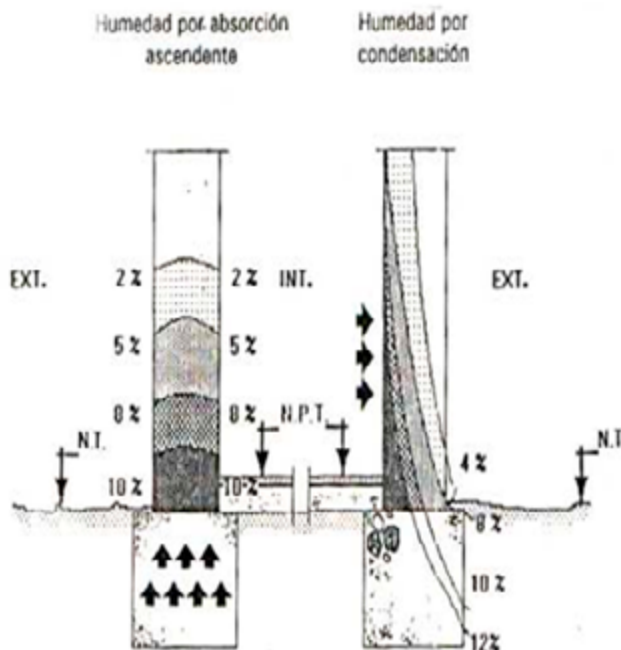
*Humedades por condensación*, debido al aire húmedo sobre, o en el interior de los cerramientos. Son el resultado de la superposición de tres leyes físicas: la variación de la proporción aire/agua con la temperatura, las transferencias de calor y vapor de agua a través de los cerramientos. Posee una estrecha relación con la temperatura y la ventilación, presentándose con gran frecuencia. Los

puntos donde suele presentarse son: en los encuentros entre techo y pared, carpintería y pared, columna y pared, esquinas, salientes con baja resistencia térmica, vidrio de la carpintería, residuos de morteros que ponen en contacto las diferentes capas del aislante.

*Humedades por filtración:* en algunos casos los autores la subdividen en: humedades de cubierta y humedades de fachadas, pero en todos los casos coinciden en que son las humedades producidas por la penetración, la infiltración o la absorción del agua exterior a través de la envolvente exterior del edificio. La filtración, en donde el factor de las precipitaciones es de gran importancia debido a la gran frecuencia y abundancia con que se producen. Tienen su origen en la entrada de agua a la edificación a través de los diferentes sistemas de cubierta que pueden existir, a los huecos, fisuras y poros. Se manifiestan a través de goteras, manchas de humedad, entradas francas agua, y agresiones diversas.

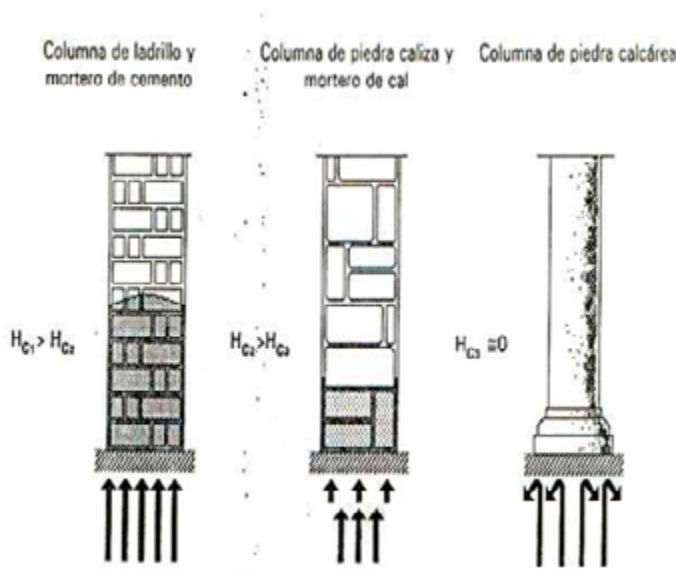
*Humedades por absorción:* en este tipo el agua pasa a través de los intersticios microscópicos, ayudada por la tensión superficial. Tiene su origen en un foco húmedo, su extensión y trayectoria guarda una relación estrecha con el fenómeno físico de la capilaridad, las características de la estructura porosa del material y de la facilidad del secado desde el interior. Se puede dividir en humedad por absorción lateral (conocida también como humedad de sótano), descendente y ascendente (conocida también como humedades de capilaridad). Se manifiestan a través de infiltraciones, manchas de humedad, eflorescencias, hinchamientos y despegues de los revestimientos (figura 1 y 2).

**Figura 2: Distribución de la humedad por capilaridad en muros**



Fuente: Tejera (2003) y Álvarez (2003)

### Figura 3: Distribución de la humedad por capilaridad en los muros de diferentes tipologías constructivas



Fuente: (Tejera, 2003) y (Álvarez, 2003).

De todas ellas la más frecuente en el contexto cubano es la humedad por absorción. Varios autores la abordan desde diferentes puntos de vista, Bedenetti (2007), García (2005), plantean que este fenómeno se produce en los materiales que componen los cimientos, paredes y pisos, al estar en contacto con el agua contenida en el suelo en algún punto. Esta condición es decisiva en la manifestación del fenómeno debido a que las fuerzas de ascensión del agua pueden ser influyentes, depende de las características hidrogeológicas del terreno. En cuanto a los factores que propician el desarrollo de este fenómeno, Álvarez (2003), García (2005) & Prone (2005); plantean que la profundidad del nivel freático y el tipo de suelo son determinantes. Este último, establece el contenido de humedad y la altura del estrato capilar.

Otros de los elementos que ejercen de cierta forma influencia son: la incidencia de la radiación solar y los vientos, la humedad relativa y la temperatura, como factores que influyen en la evaporación de la pared o muro. Mientras, González (2013) demuestra que la altura capilar y el grado de humedad que alcanza una pared o muro en una edificación afectada por este fenómeno, no solo depende de los factores propios de la edificación tales como el tipo de material, técnicas y época de construcción, y de las características físicas del agua, sino también de los factores ambientales que envuelven la edificación. Lo que trae aparejado la vulnerabilidad de los elementos estructurales como: cimientos, columnas, tabiques y muros. Al aparecer en ellos eflorescencias y hongos, debido a la presencia de agua en su interior, sumado a las propias características de la tipología constructiva, debilitan su integridad. Lo cual provoca afectaciones en el inmueble.

## **Validación de las las bases conceptuales sobre los fundamentos del análisis de la Gestión Ambiental Urbana y la preservación de las edificaciones con valor patrimonial para la preservación desde lo medio ambiental de edificaciones con valor patrimonial**

Para ofrecer una valoración de la factibilidad de la propuesta se lleva a criterio de especialista. El primer paso en la aplicación del método fue la selección de estos. En este caso se conforma un grupo heterogéneo de 25 personas a los cuales se les aplica una entrevista con el objetivo de determinar el coeficiente de competencia de los posibles expertos. Los cuales tienen que cumplir los siguientes requisitos:

- Universitarios
- Más de 10 años en su desempeño profesional.
- El dominio teórico de las temáticas, referentes a la preservación de edificaciones con valor patrimonial.
- Una trayectoria avalada por resultados científicos-investigativos destacados.
- Voluntariedad para su cooperación con la investigación.

Se lleva a cabo la interpretación e implementación de este método en donde se sigue los criterios teóricos y científicos que plantea el mismo para la selección de los especialistas y su posterior proceder evaluativo. Se escoge a los especialistas en correspondencia a la profesión, especialidad, experiencia laboral, cargo institucional que ocupa actualmente. Los 15 especialistas fueron sometidos al análisis correspondiente para determinar su coeficiente de competencia el que fue determinado como alto (K):

$$K = 1/2(K_e + K_a).$$

Donde  $K_e$  es el Coeficiente de Información y;

$K_a$  es el Coeficiente de Argumentación.

Donde  $K$  cualitativamente asume los rangos de bajo, medio y alto.

Estos rangos están dados cuantitativamente, según estudios, de la siguiente forma:

$$0.25 \leq K < 0.5 \quad K = \text{bajo};$$

$$0.5 \leq K < 0.85 \quad K = \text{medio};$$

$$0.85 \leq K \leq 1 \quad K = \text{alto}.$$

Este coeficiente de competencia se determinó a partir de una tabla que contiene elementos que permiten medir los niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema propuesto. Esto permitió realizar las valoraciones pertinentes respecto a la competencia de los 15 especialistas seleccionados:

- 7 profesores del Departamento de Ingeniería Civil
- 4 profesionales con más de 10 de experiencia del CITMA.
- 4 arquitectos de la oficina de patrimonio de la ciudad.

Con los 15 especialistas seleccionados se trabajó mediante talleres de reflexión crítica para valorar su pertinencia y factibilidad. De ellos 11 presentan un coeficiente de competencia superior o igual a 0,8 ( $0,8 \leq K \leq 1$ ), al ser categorizados como especialistas altos y otros, 4 presentan el coeficiente de competencia en este intervalo: ( $0,5 \leq K < 0,8$ ), clasificados como especialistas medios; mientras que 5 especialistas no resultaron seleccionados para aplicarles la segunda encuesta al tener sus coeficientes de competencia inferiores a  $K < 0,5$  (Ver Anexo 2).

El coeficiente de competencia promedio de los expertos seleccionados resultó de 0.88. Este coeficiente de alfa de Crombach asegura la fiabilidad en la selección de los especialistas.

En la entrevista de valoración se sometió a la consideración de los especialistas lo siguiente:

- Las concepciones teóricas propuestas sirven de base para enriquecer los contenidos de la asignatura de Conservación de Edificaciones en la carrera de Ingeniería Civil. El 73.33% de los especialistas respondió muy adecuado, 26.67% que bastante adecuado, lo que suma un 100%.
- Las fundamentaciones teóricas realizadas permiten revelar la necesaria implementación de acciones que promuevan la preservación en edificaciones con valor patrimonial. El 60% de los especialistas respondió muy adecuado, 30% que bastante adecuados, el 10% adecuado, lo que suma un 100%.
- La concepción teórica se valora como una vía para la reducción de las patologías presentes en edificaciones de valor patrimonial. El 66.67% de los especialistas respondió muy adecuado, 26.67% que bastante adecuados, el 6.60% que adecuados, lo que suma un 100%.
- La propuesta de enriquecer los temas de la asignatura de Conservación de Edificaciones con una visión desde lo ambiental garantiza una aplicación práctica eficiente según su estructura y función. El 80% de los especialistas respondió muy adecuado, 20% que bastante adecuados, lo que suma un 100%.
- La concepción teórica propuesta garantiza una aplicación práctica eficiente según su estructura y función. El 73.30% de los especialistas respondió muy adecuado, 20% y 6.60% adecuado que bastante adecuados, lo que suma un 100%.
- El resultado de opiniones de los especialistas acerca de los aspectos que evalúan la propuesta en correspondencia con las categorías planteadas, permitió conocer que los 6 aspectos evaluados por los expertos fueron considerados positivos.
- Las sugerencias ofrecidas están centradas en enriquecer las concepciones teóricas trabajadas. Vale en este punto destacar que los especialistas consultados, se mostraron muy interesados en participar directamente en la aplicación de la propuesta y dar continuidad a la misma, aspectos que corroboran la hipótesis planteada.

## CONCLUSIONES

Los trabajos investigativos que se analizan, relacionados con la preservación de edificaciones con valor patrimonial, enfocan su atención en las acciones dirigidas a reducir las afectaciones naturales, antrópicas y mixtas ocasionadas a estos inmuebles. Sin embargo, estos estudios no se encaminan a eliminar o minimizar la influencia de los agentes del medio ambiente causantes de estas lesiones.

El estudio teórico que se realiza acerca de la gestión ambiental urbana para la preservación de edificaciones con valor patrimonial permite mostrar que preservar es una acción que antecede a las intervenciones de conservación y/o restauración. De ahí la importancia de analizar el tema de preservación de la asignatura de Conservación de Edificaciones desde lo ambiental.

Los factores ambientales que envuelven la edificación contribuyen al deterioro de los mismos. Se evidencia la necesidad de un sistema de gestión ambiental urbana que concilie los intereses del medio natural, el construido y social desde una óptica sistémica que ayude a la mejora del ambiente urbano en general y en específico al cuidado, amparo y defensa de las edificaciones con valor patrimonial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acioly, C. (2000). "Planeamiento estratégico, ¿qué hay de nuevo en la práctica del planeamiento urbano?", en revista Pobreza Urbana vs Desarrollo, No. 20, IHS, Ámsterdam, Holanda, pp. 20.
- Álvarez. (2003) citado por Batista (2015) *Metodología para el proceso de modelación capilaridad – deterioro en edificaciones*. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Civil, Universidad de Holguín, Cuba
- Arkarete, A. (2003) "El Patrimonio Arquitectónico". <http://anboto.boj.org/galeria/albums/usuarios/10004/1-2>. Patrimonio Arquitectónico. pdf [consulta: febrero 2015].
- Bedenetti (2007) citado por Batista Las patologías presentes en edificaciones por causas climáticas e hidrogeológicas.
- Cárdenas. (1998) "Problemática contemporánea de los procesos urbanos en el territorio". Conferencia de la Maestría de Gestión de los Asentamientos Humanos, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – Instituto de Planificación Física, La Habana, Cuba.
- CLAES (2010). *Tendencias en ambiente y desarrollo en América del Sur. Cambio climático, biodiversidad y políticas ambientales*, Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES), Montevideo. <http://ambiental.net> [consulta: mayode 2013].
- García, G (2006). "Contribución teórico – profesional para la administración".

- Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencia Económicas, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba, pp.22.
- García. (2005). Turismo y Medio Ambiente en ciudades históricas. De la capacidad de acogida turística a la gestión de los flujos de visitantes. Revista Anual de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid, España, pp.131-148.
- González, D. (2013). Desarrollo sustentable y medio ambiental construido". <http://www.cepis.org.pe>. [consulta: Diciembre 2014].
- Ley 2 (1977). Protección de los Monumentos Nacionales y Locales de la República de Cuba.
- PRONE. (2005) citado por Batista (2015) La profundidad en el nivel freático y tipo de suelo. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Civil, Universidad de Holguín, Cuba
- Red de Desarrollo Sostenible. La gestión ambiental en el desarrollo sostenible. <https://rds.org.co> [consulta: 2014].
- Rodríguez, p. (2013). Gestión del desarrollo integral de los centros históricos. La metodología Tesis. Tesis para optar por el grado Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba.
- Ronda, G. (2003) "Modelo de dirección estratégica para organizaciones de seguridad y protección en el contexto cubano". Tesis para optar por el grado Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba.
- Tejera, P (2003) Mantenimiento y gestión de los edificios, en Revista Arquitectura y Urbanismo, No.3. Ciudad de La Habana, Cuba, pp.71.
- Zúñiga Igarza, I. (2012). Metodología: gestión Ambiental Urbana de recursos construidos de valor patrimonial. Aplicación en Gibara, Holguín. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Doctorado de Gestión en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Holguín Cuba.
- Zúñiga Igarza, I. (2013). Lo recursos construidos de valor patrimonial en un modelo de gestión ambiental urbana. <https://dx.doi.org/10.4067/SO2507161201300020000>. [consulta: agosto de 2013].