

_ARTÍCULO



Autor del boceto
Dr. Arquitecto Mario Raúl Ramírez de León.

Líquenes que afectan el patrimonio edificado, en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores

Lichens that affect the built heritage, in the historic center of Guatemala City, by the bioindicator method

Dra. Olga Edith Ruiz*



División de Desarrollo Académico Dirección
General de Docencia
Universidad de San Carlos de Guatemala
<https://orcid.org/0000-0001-6494-0745>
Guatemala, Ciudad de Guatemala.

Fecha de recepción: 13 de febrero del 2024.

Fecha de aceptación: 21 de junio del 2024.

Correo: edithruiz@profesor.usac.edu.gt

Resumen

El estudio sobre “Líquenes que afectan el patrimonio edificado, en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores”, fue realizado de manera conjunta con la Dirección de Investigación de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, el Departamento de Investigación de la División de Desarrollo Académico-DDA-, de la Dirección General de Docencia -DIGED-, y financiado por la Dirección General de Investigación de la USAC, en la Convocatoria Diferenciada del año 2023. El mismo se llevó durante los meses de junio a noviembre del año 2024, con ocho de casos de estudio, que fueron previamente seleccionados por el simbolismo que representan en las diferentes épocas de la vida de los guatemaltecos, con el fin de identificar como los agentes antrópicos tanto ambientales como climáticos deterioran el patrimonio edificado del centro histórico de la ciudad de Guatemala, el área a investigar fue de 180 manzanas, se elaboraron mapas que contienen la información de cada una de las edificaciones patrimoniales, además se realizó una propuesta educativa para sensibilizar a los estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la USAC, por medio de trípticos y postes científicos, sobre el valor intangible de las edificaciones así como el fortalecimiento de la memoria histórica que representa cada uno de estas edificaciones para la conservación y preservación de los mismos, también se trabajó desde perspectiva interdisciplinaria que se produjo con el equipo al analizar el objeto de estudio.

Palabras clave:

Memoria Histórica, propuesta educativa, transdisciplinaria, agentes antrópicos, pigmentocracia.

* Doctora en Sociología y Ciencias Políticas, de la Universidad Pontificia de Salamanca, España; Maestra en Coaching Educativo por la Universidad del Valle de Guatemala, Maestra en Administración Pública por el Instituto de Administración Pública -INAP-, Investigadora Educativa y Profesora Titular VI, del Departamento de Investigación Educativa.

Abstract

The study on “Lichens that affect the built heritage, in the historic center of Guatemala City, by the bioindicar method”, was carried out jointly with the Research Directorate of the Faculty of Architecture of the University of San Carlos de Guatemala -USAC-, the Research Department of the Academic Development Division -DDA-, of the General Directorate of Teaching -DIGED-, and financed by the General Directorate of Research of the USAC, in the Differentiated Call for the year 2023. The same was carried out during the months of June to November 2024, with eight case studies, which were previously selected for the symbolism they represent in the different periods of the life of Guatemalans, in order to identify how the anthropic agents Both environmental and climatic conditions deteriorate the built heritage of the historic center of Guatemala City, the area to be investigated was 180 blocks, maps were prepared that contain the information of each of the heritage buildings, in addition an educational proposal was made to raise awareness among the students of the USAC Faculty of Architecture, through scientific brochures and posts, about the intangible value of the buildings as well as the strengthening of the historical memory that each of these buildings represents for their conservation and preservation, We also worked from an interdisciplinary perspective that occurred with the team when analyzing the object of study.

Keywords:

Historical Memory, educational proposal, transdisciplinarity, anthropic agents, pigmentocracy.

Introducción

En el año 2023 la Dirección General de Investigación -DIGI- lanzó una convocatoria a la cual le denominó "Diferenciada", porque tendría un periodo de trabajo de junio a noviembre, en la se participó con un equipo conformado por Arquitectos, Psicólogos, Biólogos y Sociólogos. El tema a investigar fueron los "Líquenes que afectan el patrimonio edificado del centro histórico de la ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores" resultado de una reflexión multidisciplinaria que propició un trabajo productivo en el cual se identificaron las diferencias entre cada una de las profesiones que participó y como se aprovechó la oportunidad para que esas mismas diferencias convergieran en una unidad en el estudio sobre los líquenes y ampliar esa perspectiva y profundizar en la conservación y preservación de las edificaciones patrimoniales de forma multidisciplinaria. El estudio surge por encontrar diferentes formas de involucrar a los estudiantes en el tema y la innovación en el proceso de la enseñanza aprendizaje, ya que además se tuvieron dinámicas educativas tales como talleres, foros y conversatorios que produjeron reacciones positivas y nuevas formas de abordar la conservación y preservación de las edificaciones patrimoniales del Centro Histórico de la ciudad de Guatemala. Todas las dinámicas educativas fueron enriquecedoras ya que se contó con el expertise de especialistas internacionales que abordan el tema desde sus diferentes disciplinas ya que el Dr. Hugo Suarez Suarez, Sociólogo investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de México, con el tema de *"Análisis estructural, Sociología visual y narrativa visual"*, transmitió a los asistentes una amplia mirada sobre el patrimonio y sus diferentes dimensiones (pobreza, origen étnico, status, entre otros), también se cita a la Dra. Sofia Marín-Cepeda con el tema *"El Factor emocional en el patrimonio, practicas educativas"* en donde proporciono información sobre el caso de las universidades en España y la enseñanza sobre las edificaciones patrimoniales y como introducen a los estudiantes en este mundo y las estrategias educativas como una "conserva", o un bien que ha heredado de sus antepasados y como nace la por el factor emocional ese acercamiento y el cuidado del bien patrimonial. Los líquenes en sí son bioindicadores naturales ya que proporcionan información según el color (variaciones cromáticas) que presenten indican el deterioro del edificio, se utilizó reactivo (K+) y yodo (I) en diferentes partes del talo para obtener información sobre las características.¹ Se utilizó el software gratuito "My maps" de Google², y para elaborar los trífolios y los posters científicos se utilizó Canva, como software gratuito.

A. Aspectos técnicos

La instancia que tiene a su cargo la publicación del libro es Offset Litografía e Imprenta, el libro consta de 127 páginas tamaño carta, dimensiones 13.97 cm. x 21.59 cm., tapa blanda, hoja de cortesía al principio y al final, portada elaborada por el estudiante Alexander Aguilar portadilla o anteportada, portadas al interior, dedicatoria, agradecimientos, página de créditos o derechos, sección de figuras y sección de tablas, índice.

¹ Cohn-Berger, G., & Quezada, M. Líquenes como bioindicadores de contaminación aérea en el corredor metropolitano de la ciudad de Guatemala. Revista Científica, 26(1), 20-39. <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v26i1.79>, año 2016

² Lucrecio González, L. A., Juárez Morales, R., Juárez Morales, J. A., & Zambrano Dávila, J. I. Desarrollo de un SIG para la red de agua potable del poblado de Cruz Grande. South Florida Journal of Development, 3(6), 6430-6442, año 2020

B. Resumen del libro

El estudio sobre ***“Líquenes que afectan el patrimonio edificado, en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores”***, tiene la estructura oficial de un proyecto, como lo requiere la Dirección General de Investigación, DIGI de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realizara una descripción muy sencilla de cada una de las partes que lo conforman:

En primer lugar contiene el resumen y palabras claves tanto en idioma español, como en idioma inglés, donde se recoge de forma concreta cada una de las partes, a continuación la introducción en donde se describe cual es el tema, porque se hace el estudio, como se ha concebido y cual fue el método utilizado para llevar a cabo el estudio, luego aparece el planteamiento del problema, delimitación en tiempo y espacio, marco teórico en donde se resaltan autores como Miguel Valles con su libro, Técnicas cualitativas de investigación social, Reflexión metodología y práctica proyectiva,³ otro el arquitecto Monterroso Sáenz del Castillo con el libro, Restauración y valoración del complejo arquitectónico de la Antigua Guatemala, de la disciplina de Psicología se puede resaltar autores como Marín Cepeda, con el libro Enfoque, modelos y líneas emergente en educación patrimonial hacia una educación de calidad a través de las artes, otro libro acerca de Biología, de Osorio G. y otros autores sobre los Líquenes y la degradación, conservación del patrimonio arquitectónico, así como temas sociología, con el libro del Suarez, Hugo con el tema de como descifrar sociológicamente una fotografía elementos teórico metodológicos, es así como este segmento del libro se configura, ahora bien el Estado del Arte se encuentra configurado por los distintos trabajos de investigación que se han realizado a lo largo del siglo pasado y este siglo, uno de ellos fue el trabajo realizado por el chileno Alejandro Lipschutz, en el año de 1944, donde plantea el término de “Pigmentocracia”,⁴ que fue utilizado por primera vez en el año de 1944 para describir las diferencias económicas, política y sociales, fundada en las clases sociales que se aplican únicamente a los indígenas y a los negros, y todo esto se encuentra sustentado en por el común denominador del color de la piel, y la esta categoría le sirvió a Lipschutz como un marco activo para las investigaciones, otro autor que lo retoma es Telles en el libro Pigmentocracias, color, etnicidad y raza en América Latina”, otro planteamiento es la palabra reificar⁵ la biología, y todo ello surge con un ejercicio que se le conoce con el nombre del “ejercicio de la perla”, que se remonta de la época de la conquista, la pregunta es ¿sin reificar la Biología” como se puede entender en un mundo lleno de exclusión y marginación, por ello se debe deconstruir este ejercicio.

Los objetivos que se plantearon en el estudio fueron un objetivo general y cuatro objetivos específicos que fueron el hilo conductor de todo el estudio, los cuales se plantearon de forma secuencial con el desarrollo del estudio, Identificar las áreas de mayor impacto en los edificios patrimoniales del centro histórico de la ciudad de

³ Valles S., Miguel; Técnicas cualitativas de investigación social, reflexión metodología y práctica profesional, 1999

⁴ Telles E. Martínez, Pigmentocracia, color etnicidad y raza en América Latina, Fondo de Cultura, México 2019

⁵ Reificación (en alemán: Verdinglichung, literalmente "convertir en" o "hacer cosa") es considerar a un ser humano o viviente consciente y libre como si fuera un objeto o cosa no consciente ni libre; también se refiere a la reificación o cosificación de las relaciones humanas y sociales.

Guatemala, analizar las imágenes de los líquenes, proponer bioindicadores basados en los líquenes presentes en las edificaciones, desarrollar mapas interactivos con datos georreferenciados y por ultimo elaborar una propuesta de sensibilización con posters científicos y trifoliales, con el fin de cumplir con el componente “curricular” de la Política de Calidad Educativa de la USAC.

La metodología utilizada en esta investigación se desarrollo en cuatro fases, la primera de ellas por la selección de ocho casos de estudios (edificios patrimoniales) del centro histórico de la ciudad de Guatemala, la segunda fase se identificaron a base micro y macroscópicas para la identificación de los líquenes con reactivo K(+) y potasio (I) en diferentes partes del talo, con ayuda de estereoscopio y microscopio, así como la utilización de software gratuito “My maps” de Google y Canva gratuito para la elaboración de trifoliales y posters científicos. Ahora bien, en lo que respecta al tema de Aspectos éticos y legales, se realizaron las gestiones correspondientes al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala -IDAHE-, con el oficio de la Dirección de Investigación de la Facultad de Arquitectura de fecha 26 de abril del año dos mil veintitrés, que tuvo respuesta por la Dirección de Patrimonio del IDAHE, con el oficio número 0798-2023/DECORBIC.

La investigación se centró en ocho edificaciones del centro histórico de la ciudad de Guatemala, siendo estos La Catedral Metropolitana, El Portal del Comercio, Palacio Nacional de la Cultura, la Biblioteca Nacional “Luis Cardoza y Aragón”, Centro Cultural Universitario -CCU- antiguo Paraninfo Universitario, El Museo Universitario -MUSAC-, el Templo de San Francisco y el antiguo Palacio de la Policía Nacional, ahora Ministerio de Gobernación. Cuando se realizó la toma de las muestras de líquenes, se observó que las ocho casos de estudio, el Templo de San Francisco la edificación con diferentes familias de líquenes y sobre todo y la mas abundante, la Catedral Metropolitana, el Museo de la Universidad de San Carlos, el Centro Cultural Universitario, Biblioteca Nacional y el Portal del Comercio se detectó más presencia de líquenes, pero de una sola familia, mientras tanto que el Ministerio de Gobernación, los líquenes que se encontraron fueron en los alrededores (arboles). Se identificaron tres especies divididas en dos familias de líquenes en las edificaciones patrimoniales, llamadas Caloplaca Diphasia, Physcia solediosa y Physcia stellaris, y en lo que se refiere a los grupos morfológicos el 66.67% correspondió a especies costrosas y el 33.33% foliosa. Los Teloschistaceae, fueron los mas abundantes y la especie mas frecuente fue la Caloplaca Diphasia, cuando se llevo a cabo la colecta de los líquenes, se detectó la presencia de una costra oscura sobre la piedra, motivo para ser colectada y al realizar el análisis respectivo se identificó la presencia de cianobacterias formando una biopelícula. Los géneros de estos organismos procariotas identificados fueron Phormidium y Oscillatoria que pertenece a la familia Oscillatoriaceae.⁶

⁶ Dhaouadi, S., Khalloufi, N., Ayati, K., Ayeb, N., & Béjaoui, M. Use of lichen species for air pollution biomonitoring: Case of Dar-Chichou Forest (Cap-Bon, North-East Tunisia). Environmental and Sustainability Indicators, 16, 100211. Año 2022 <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100211>

A continuación, se presenta los resultados de la muestra:

Identificación de Líquenes en las edificaciones patrimoniales

Edificación patrimonial	Mycobionte	Photobionte	Familia	Especie	Tipo	Bioindicador
Catedral Metropolitana	Ascomycota	Trebouxia	Teloschistaceae	Caloplaca diphasia	Costroso	Toxisensibles
Iglesia San Francisco	Ascomycota	Trebouxia	Physciaceae	Physcia solediosa	Costroso	Toxisensibles
	Ascomycota	Trebouxia	Teloschistaceae	Caloplaca diphasia	Costroso	Toxisensibles
MUSAC	Ascomycota	Trebouxia	Teloschistaceae	Caloplaca diphasia	Costroso	Toxisensibles
Paraninfo Universitario USAC	Ascomycota	Trebouxia	Physciaceae	Physcia solediosa	Costroso	Toxisensibles
Palacio PNC	Ascomycota	Trebouxia	Physciaceae	Physcia stellaris	Folioso	Toxitolerante
Portal del Comercio	Ascomycota	Trebouxia	Teloschistaceae	Caloplaca diphasia	Costroso	Toxisensibles
Biblioteca Nacional	Ascomycota	Trebouxia	Teloschistaceae	Caloplaca diphasia	Costroso	Toxisensibles
Palacio Nacional de la Cultura	Ascomycota	Trebouxia	Teloschistaceae	Caloplaca diphasia	Costroso	Toxisensibles

Fuente: por autores del proyecto: "Líquenes que afectan al patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores". Convocatoria diferenciada DIGI-USAC 2023.

Resultados de identificación de biopelícula sobre las edificaciones patrimoniales.

Edificación patrimonial	Género	Familia
Catedral Metropolitana	Oscillatoria	Oscillatoriaceae
	Phormidium	Oscillatoriaceae
Museo de la USAC	Phormidium	Oscillatoriaceae

Fuente: por autores del proyecto: "Líquenes que afectan al patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores". Convocatoria diferenciada DIGI-USAC 2023.

Otro de los resultados que se produjeron durante la investigación fue la perspectiva multidisciplinaria que se utilizó para el análisis de cada uno de los casos utilizando una matriz que contiene las siguientes categorías: (1) Disciplina, (2) Colorimetría,⁷ (3) Memoria individual y colectiva, (4) Edificación Patrimonial y (5) Identificación de especie indicadoras de la calidad del aire, cada una de estas categorías se respondieron de

⁷ Achig, María Cecilia; Paredes, María Cecilia; Barsallo, María Gabriela; Estudio y propuestas de color para la arquitectura del Centro Histórico de Cuenca, Ecuador, año 2016

forma disciplinar (Arquitectura, Psicología, Biología y Sociología), lo que permitió tener una mirada más amplia y profunda de los líquenes que afectan el patrimonio edificado en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores.⁸

A continuación, se presenta una de las matrices presentadas en el estudio de líquenes, con la perspectiva multidisciplinaria, el caso de estudio "Centro Cultural Universitario -CCU- USAC"

Perspectiva Multidisciplinaria

Arquitectura

Colorimetría: El edificio ha tenido distintas intervenciones, por lo que el color original no puede observarse directamente.

Memoria individual y colectiva: Fue sede de la escuela de medicina y odontología. Más allá de lo cual, se mantiene presente como un lugar emblemático para los universitarios.

Edificación Patrimonial: El edificio ha evolucionado con el tiempo, inicialmente, la planta se desarrollaba por cuerpos, que se encontraban exentos dentro de la manzana. La integración de una verja o límite a los jardines, le ha quitado la impresión de ser edificios en un jardín desde el exterior.

Identificación de especies indicadoras de la calidad del aire: Hay evidencias de distintos organismos, manchas o pátinas de color negro o verduzco. En la verja, de hierro, se observan colonias de líquenes y musgo.

Psicología

Colorimetría: Los colores presentes en el Paraninfo Universitario son el amarillo pálido y el blanco.

El amarillo según la psicología simboliza la energía, alegría, riqueza, poder, abundancia, fuerza y acción. Relacionado con el ego y con la autoestima y con el lado más racional.

El color blanco ha resistido con constancia hasta establecerse en la memoria actual. Su uso es casi poético, pues, aunque más que un color es un fenómeno por su naturaleza, encierra ciencia, métodos antiguos y también nuevas tecnologías y materiales para su realización.

Memoria individual y colectiva: El Centro Cultural Universitario CCU Paraninfo Universitario fue construido en 1926, creado para la promoción y formación académica de las diversas manifestaciones culturales, especialmente del arte plástico musical.

⁸ Porter, L, Factores que afectan el contexto de la motivación en las organizaciones públicas. New York. Academia de Administración, año 2020

Devastado por los terremotos, fue reconstruido para el Colegio Mayor de la congregación de sacerdotes de San Vicente de Paul.

A partir de 1880 se destinó como sede de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC.

En 1926 se construyó un edificio más moderno con anfiteatro, paraninfo y espacio para continuar la Facultad de Medicina.

Ha sido el punto de partida del desfile de la Huelga de Dolores, que se realiza todos los años previo a la Semana Santa. Testigo de acontecimientos relevantes de la historia nacional como por ejemplo se realizaron algunas reuniones entre el Gobierno y la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca, que desembocaron en la firma de los acuerdos de paz en 1996 así como algunas actividades de las comisiones de postulación para la elección a diferentes cargos en la gestión pública.

Por su posicionamiento político y social ha sido, además, víctima de hechos violentos de represión durante las dictaduras militares. Es un lugar importante para el movimiento estudiantil y para las expresiones sociales. En este lugar se realizaron las honras fúnebres de los campesinos y estudiantes que fueron calcinados en la masacre de la quema de la embajada de España, en 1980.

El 29 de enero de 1981 hubo una manifestación en conmemoración del primer año de la quema de la embajada de España. Mientras eso ocurría en la calle, dentro del Paraninfo se celebraba la apertura de un curso de locución, con estudiantes, periodistas, catedráticos y diplomáticos cuando agentes armados dispararon contra los asistentes. Fueron nueve los fallecidos.

El conflicto armado interno provocó la pérdida de generaciones de estudiantes e intelectuales.

Con la firma de la paz se ha intentado recuperar la memoria de los cientos de estudiantes, catedráticos y trabajadores de la USAC que fueron víctimas del conflicto. El monumento en la Universidad es un ejemplo de ello, el cual reúne el nombre de 736 de ellas.

Edificación Patrimonial: Su construcción buscaba resaltar el arte, la cultura, la academia, el pensamiento libre, semillero de profesionales, de pensadores, de artistas sensibles. Guatemala necesita más espacios así, espacios organizados, estructurados, que despierten las mentes adormecidas por el olvido, por el dolor, por el trauma.

Invertir en la educación superior se debe convertir en una prioridad, brindar educación de calidad, vanguardista, sensible, empática e incluyente, representativa de la diversidad del país, armonizadora y unificadora.

Identificación de especies indicadoras de la calidad del aire: Las instalaciones del Paraninfo se encuentran cerradas al igual que la USAC debido a situaciones políticas desde el 2022, en los alrededores se observa deterioro, descuido, basura, heces, así como manchas, líquenes y musgos.

Este deterioro es alusivo al momento histórico que atraviesa el país y con él, la Universidad de San Carlos. La academia, la enseñanza, la educación esta agonizante y los estudiantes sufren la desolación. La profunda brecha causada, tomará años de recuperación.

Biología

Colorimetría: El color es captado por los ojos a través de los conos y bastones y procesado por el cerebro.

Este edificio tiene actualmente colores pastel en tonos amarillos, la longitud de onda de la luz amarilla se sitúa entre 570 y 590 nm y el amarillo puro (según diversos autores) es de 578, 580 o 582 nm. Nuestro ojo para poder percibirlo, activa parcialmente los conos rojos y verdes, entonces nuestro cerebro interpreta el las ondas electromagnéticas como amarillas.

Memoria individual y colectiva: La memoria es un tema central en la evolución del cerebro humano, ahora más en una sociedad donde prevalece lo humanizado más que lo hominizado. lo que significa que, a diferencia de nuestros antepasados donde la selección natural favorecía ciertos procesos, ahora el conocimiento y la lógica ayudan a la especie humana a mejorar el entorno en donde vive.

Es así como las edificaciones tuvieron su origen, lugares destinados, ya no para vivir como era antes en la época de los primeros homínidos, si no para la replicación del conocimiento y para nuevos conocimientos que permitirían el desarrollo en la ciencia de la salud, tecnología, entre otras.

El paraninfo es ese lugar destinado al conocimiento de la ciencia, y ciencia aplicada. Así fue como surgió, es ahora alberga el Centro Cultural Universitario, destinado al aprendizaje de diferentes ramas de expresión artística.

Edificación Patrimonial: El Edificio, durante la época que fue la Facultad de Medicina y Farmacia, fue diseñado para albergar aulas y en el frente no tenía barandales lo que permitía observar desde el frente las plantas del edificio.

Los materiales empleados fueron hormigón, seguramente madera como parales y andamios.

Identificación de especies indicadoras de la calidad del aire: Los organismos observados durante el recorrido en las instalaciones del Paraninfo fueron líquenes, plantas vasculares y briófitas.

Debido a que actualmente el edificio se encuentra descuidado la naturaleza ha encontrado un lugar ideal donde crecer, la humedad y las grietas formadas por el deterioro son lugares ideales para el crecimiento de la vida.

Sociología

Colorimetría: Esta es una de las edificaciones patrimoniales que representan una valiosa fuente de información para la sociedad guatemalteca, así como para los ciudadanos del mundo, el color de esta edificación en el momento actual, entre los colores pastel. Pero en sí significa conocimiento, lucha y reivindicaciones por construcción de una sociedad más equitativa, llena de poder, tolerancia y en sí misma bajo esta perspectiva ha sido el resguardo de tiempo fructífero y prolífero de académicos que aportaron al panteón guatemalteco grandes saberes, entre ellos se puede destacar el Doctor José Felipe Flores, inventor de elementos ópticos, así como médico del Hospital San Juan de Dios, así como de la Cátedra Prima.

Memoria individual y colectiva: El Paraninfo Universitario, ahora llamado Centro Cultural Universitario CCU, ha jugado un papel determinante en la memoria histórica en el país de una Guatemala que está vinculada a las dimensiones económicas más desposeídas y otros sectores que han tomado conciencia de ello.

En esta edificación se han fraguado diversas acciones a favor de las clases desposeídas, así como también ha sido recinto que ha albergado a muchas mujeres y hombres que le han dado a este país honor y gloria.

La memoria individual y colectiva sobre esta edificación patrimonial es diversa y absolutamente rica ya que en se ha visto envuelta en grandes polémicas sobre el tema de la Huelga de Dolores, esta es una manifestación de los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que realizan una vez al año para la época de Semana Santa, es decir una semana previa. En donde se transforman los universitarios en la voz de un pueblo que ha sido excluido, reprimido y oprimido.

Edificación Patrimonial: La estructura de este edificio es un neoclásico que se puede observar en su fachada. Además, el Paraninfo Universitario es un elemento, en donde se ha profundizado el conocimiento sobre las distintas áreas del conocimiento.

Cómo edificación patrimonial, forma parte de los códigos de muchos guatemaltecos que han realizado su recorrido académico y otros por recuerdos de antaño, así como de la época actual por ser un recinto que

en sus interiores a dado acogida a distintas personalidades entre ellas a Oliverio Castañeda de León, líder estudiantil de la AEU (Asociación de Estudiantes Universitarios), quien fuera llevado en el féretro por estudiantes de ese entonces en hombros, al Paraninfo Universitario, con un desfile donde se portaban claveles rojos, como símbolo de resistencia.

Identificación de especies indicadoras de la calidad del aire: En el lado norte del hoy deteriorado Paraninfo Universitario se puede observar cómo los malos olores y desechos humanos, como perrunos han hecho presa a este edificio tan emblemático.

Así como también el deterioro en sus jardineras se puede observar la invasión de hierba que crece sin ningún tipo de control. Pero también se pueden observar grandes colonias de líquenes que se concentran en la parte norte del edificio, pero esto no excluye a los otros puntos cardinales. El edificio patrimonial está en un latente deterioro.

Fuente: por autores del proyecto: "Líquenes que afectan al patrimonio edificado en el Centro Histórico de Ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores". Convocatoria diferenciada DIGI-USAC 2023.

Se presentan fotografía que fueron capturas por el equipo de trabajo de "Líquenes que afectan el patrimonio edificado, en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, por el método de bioindicadores, en el mes de agosto 2023.



Frente del Centro Cultural Universitario -CCU-



Puerta del lado norte del Centro Cultural Universitario

Dentro de los resultados de esta investigación se contempla la propuesta educativa que se presentó por medio de poster científicos y de trifoliales que contienen reflexiones, análisis y discusiones sobre la forma de plantear el fenómeno a estudiar, y hacer que los estudiantes de la carrera de arquitectura puedan tener una visión de lo que significa la conservación y preservación de una edificación patrimonial ya que se aborda desde la memoria viva⁹ que representa cada uno de estos edificios y además lo que simboliza para la sociedad guatemalteca, se hace una mediación en el contenido de cada trifoliar y poster académico con el fin de que los estudiantes se sensibilicen con respeto a cada uno de estos ocho casos de estudios que además son emblemáticos ya que se ha forjado la historia de Guatemala, cada uno representa a los diversos sectores, educación superior, religión, política, y parte de la guerra interna que se vivió en el país en los años ochenta y noventa.

Cada caso fue seleccionado por su significado y por la memoria colectiva que representa para la población guatemalteca, estas edificaciones patrimoniales se encuentran impregnados de imaginarios de dominación, memoria histórica, simbolismo e identidad y todos se encuentran en una situación de deterioro y descuido ello refleja la falta de recurso asignado para estos temas, entender este comportamiento hay varias aristas de discusión la falta de interés por conservar y preservar un testigo mudo de la sociedad guatemalteca,¹⁰ por lo que se hace mención el "olvido", en una sociedad que ha sido constantemente aniquilada en su forma de pensar, sentir y actuar, dividida por los intereses de todos aquellos que lo único que pretenden es seguir soslayando a la comunidad guatemalteca, no obstante se debe de trabajar para resguardar las edificaciones por medio de propuestas educativas, como se planteó en el proyecto, que los jóvenes puedan identificarse y reproducir a sus pares ese compromiso de preservar la memoria colectiva que es fundamental para el resguardo del patrimonio. Los instrumentos que se utilizaron para esa reconstrucción fueron los trifoliales que lleva por título: **"Narrativas digitales individuales, el lazo de identidad con el patrimonio edificado"** y los posters científico titulados: **"Eslabones del patrimonio personal y público"** donde se encuentra la información pertinente, mediada, con QR, donde se encuentra la información georreferencia del sitio, un correo electrónico donde puede colaborar proporcionando su perspectiva con respecto al tema así como otros aspectos a mejorar. Además, se llevó a cabo un conversatorio titulado **"El patrimonio edificado del Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala, con distintas miradas"**, en donde se aplicó el instrumento que contenía 13 preguntas las cuales se describen a continuación: (1) ¿Qué piensas de los edificios patrimoniales?, (2) ¿Qué te hacen sentir? (3) ¿Qué representan estas edificaciones?, (4) ¿Qué piensas del palacio nacional, catedral, y paraninfo?, (5) ¿Te sientes identificada con lo que representan estas edificaciones?, (6) ¿Cómo rescatar una memoria histórica?, (7) ¿Cómo incluir a la población joven en el rescate de la memoria histórica?, (8) ¿Cómo resignificar la memoria histórica?, (9) ¿Cómo se percibe el color en las edificaciones patrimoniales?, (10) ¿Qué piensa que le dio origen al color de las edificaciones patrimoniales?, (11) Si le cambiaran el color al patrimonio edificado, ¿Cree usted que perdería su significado?, (12) ¿Cómo se debe abordar el tema de los Líquenes en Centro

⁹ Merillas, O. F., & Redondo, C. G. Evaluación de programas educativos que abordan los procesos de Patrimonialización, Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, año 2015 (29), 89-118

¹⁰ ODAHG. Nunca más: El entorno histórico, Guatemala, 1998.

Histórico de la ciudad de Guatemala?, 13 ¿Cómo se debe abordar el tema de los líquenes en el Centro histórico de la ciudad de Guatemala, en el currículum, para resguardar la memoria a través de los edificios y monumentos?

Valoración técnica

La investigación se vio fortalecida por la perspectiva multidisciplinaria con la que conto, ya que se consolido el trabajo de un equipo que enriqueció desde su punto de vista (arquitectura, psicología, biología y sociología), el objeto de estudio.¹¹ En cada etapa del desarrollo de la misma se incluyeron diferentes técnicas de trabajo como y dando respuesta a los objetivos planteados, tal es el caso del objetivo general, donde se planificó: **"Identificar** las áreas de mayor impacto de los líquenes en edificios patrimoniales del CHCG", para llevar a cabo este objetivo se desarrollaron recorridos en el centro histórico de la ciudad de Guatemala, para la identificación de las edificaciones patrimoniales, luego en el objetivo específico No. 2, **Analizar** imágenes de líquenes presentes en edificios patrimoniales en el CHCG, esta etapa fue más compleja porque además de la adquisición de materiales como lupas de distintos alcances, bolsas de papel, escalas, espátulas, cámara fotográfica y microscopios y otros elementos químicos¹² que permitieron el análisis de las muestras de los líquenes encontrados en cada una de las edificaciones patrimoniales. Otro de los objetivos fue **Proponer** bioindicadores basados en los líquenes presentes en edificios patrimoniales del CHCG, fue muy gratificante el poder adentrarse al mundo de los líquenes ya que estos son una mezcla de hongo y de algo¹³ que tienen vida propia cada una, además el hecho de poder descubrir que los estos organismos son bioindicadores de la calidad del aire que existe en un determinado lugar, la investigación arrojó datos importantes tales como que en el Templo de San Francisco, es la edificación que se encuentra colonizada por los líquenes y otros microorganismo, así como la edificación que tiene menos líquenes es la Biblioteca Nacional "Luis Cardoza y Aragón", la razón por la cual se encuentra con menos presencia es por el sustrato que no es poroso, eso significa el tipo del material que está construido (mármol). El objetivo **"Desarrollar** mapas interactivos con datos georreferenciados para la detección de la presencia de líquenes en distintos edificios patrimoniales del CHCG", se desarrolló con software de QGIS, que es un "Sistema de Información Geográfica de software libre y de código abierto para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android".¹⁴ en donde se elaboró para cada caso de estudio un mapa que proporciona los datos necesarios y actualizados de cada edificación, además se elaboro un QR, donde se descarga toda la información que se obtuvo del software QGIS, y el último objetivo fue **"Elaborar** una propuesta de sensibilización educativa a través de póster científico y trifoliales, con el fin de cumplir con las prioridades del componente curricular de la Política de Calidad

¹¹ Puy-Alquiza, M., Gómez, M., Miranda-Aviles, R., Reyes-Zamudio, V., Salazar-Hernández, M. y Ordaz-Zubia, V. El rol de las comunidades de líquenes en el deterioro superficial de su sustrato rocoso: estudio de la interfase líquen-roca en dos monumentos históricos de la ciudad de Guanajuato, México. Acta Universitaria, 25(4), 35-47. doi: 10.15174/au.2015.781, año 2015

¹² Patil, S. M., Kasthurba, A. K., & Patil, M. V. . Characterization and assessment of stone deterioration on Heritage Buildings. Case Studies in Construction Materials, 15, e00696. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00696>, año 2021

¹³ Plesu, R., & Teodoriu, G., & Taranu, G.. Infrared Thermography Applications For Building Investigation. Buletinul Institutului Politehnic Din Iasi, Lxiii(157-168), año 2017

¹⁴ <https://es.wikipedia.org/wiki/QGIS>

Educativa de la USAC.", se elaboraron trifoliales y poster científicos, para el proceso de enseñanza de los estudiantes de la facultad de Arquitectura de la USAC, como la propuesta educativa donde los jóvenes interactúan con los materiales didácticos, ya que contienen QR, que permite de forma amigable leer el contenido y a la vez, cuentan con un correo electrónico en donde los estudiante pueden enviar sus sugerencias o comentarios para la retroalimentación de la herramienta digital. Otro aspecto es que los objetivos están íntimamente vinculados lo cual permite el desarrollo de la investigación en forma de espiral es en aumento y coherencia.

Conclusiones

El trabajo de investigación, *Líquenes que afectan el patrimonio edificado, en el centro histórico de la ciudad de Guatemala*, por el método de bioindicadores, en el cual convergieron disciplinas como la arquitectura, psicología, biología y sociología, propicio no solamente un trabajo colaborativo sino transdisciplinar lo que brindo una mirada mas amplia y todo lo que conlleva las edificaciones patrimoniales, no meramente como estructuras sino más allá de la representación de los imaginarios colectivos, la identidad, la memoria individual y colectiva de una sociedad como la guatemalteca que ha vivido mucho años de exclusión y marginación.

El proyecto representa oportunidad para trabajar con los jóvenes de la facultad de Arquitectura de Universidad de San Carlos de Guatemala y por supuesto con otras universidades, así como a otros niveles (primaria, media y diversificado), poniendo en practica la propuesta educativa que consiste en trifoliales y posters científicos que ofrecen a los estudiantes información amigable con el fin de que el contenido transforme el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que esta forma se podrá sensibilizar y comprometer a los estudiantes a que puedan replicarlo así como a involucrarse de forma participativa con sus opiniones y/o recomendaciones sobre cada caso, por medio del correo electrónico que aparece en los instrumentos.

Otro aspecto que es relevante es el hallazgo de carácter biológico en la edificación patrimonial, como lo son las diferentes especies de líquenes *Caloplaca diphasia*, *Phycia solediosa*, *Phycia stellaris*, así como biopelícula que se encontró en la Catedral Metropolitana y el Museo de la Universidad de Carlos de Guatemala. En cuanto a grupos morfológicos el 66.67% corresponde a especies costrosas y el 33.33% foliosa. La mayor abundancia corresponde a individuos de la familia Teloschistaceae. Siendo la especie más frecuente *Caloplaca diphasia*.

Los mapas georreferenciados que se elaboraron a partir del programa QGIS, proporcionan información actualizada a los estudiantes de la facultad de Arquitectura, esto con el fin de hacer mas amigable el contenido y que los jóvenes sean multiplicadores del conocimiento adquirido.

Bibliografía

Achig, María Cecilia; Paredes, María Cecilia; Barsallo, María Gabriela; *Estudio y propuestas de color para la arquitectura del Centro Histórico de Cuenca*, Ecuador, año 2016

Cohn-Berger, G., & Quezada, M. *Líquenes como bioindicadores de contaminación aérea en el corredor metropolitano de la ciudad de Guatemala*. Revista Científica, 26(1), 20-39. <https://doi.org/10.54495/Rev.Cientifica.v26i1.79>, año 2016

Dhaouadi, S., Khalloufi, N., Ayati, K., Ayeb, N., & Béjaoui, M. *Use of lichen species for air pollution biomonitoring: Case of Dar-Chichou Forest* (Cap-Bon, North-East Tunisia). Environmental and Sustainability Indicators, 16, 100211. Año 2022

<https://es.wikipedia.org/wiki/QGIS>

Lucrecio González, L. A., Juárez Morales, R., Juárez Morales, J. A., & Zambrano Dávila, J. I. Desarrollo de un SIG para la red de agua potable del poblado de Cruz Grande. South Florida Journal of Development, 3(6), 6430-6442, año 2020

Merillas, O. F., & Redondo, C. G. Evaluación de programas educativos que abordan los proceso de Patrimonialización, Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, (29), 89-118, qño 2015

ODAHG. Nunca más: El entorno histórico, Guatemala, 1998.

Patil, S. M., Kasthurba, A. K., & Patil, M. V. *Characterization and assessment of stone deterioration on Heritage Buildings*. Case Studies in Construction Materials, 15, e00696. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00696>, año 2021

Plesu, R., Teodoriu, G., & Taranu, G. *Infrared Thermography Applications For Building Investigation*. Buletinul Institutului Politehnic Din Iași, Lviii(157-168), año 2017

Puy-Alquiza, M., Gómez, M., Miranda-Aviles, R., Reyes-Zamudio, V., Salazar-Hernández, M. y Ordaz-Zubia, V. *El rol de las comunidades de líquenes en el deterioro superficial de su substrato rocoso: estudio de la interfase liquen-roca en dos monumentos históricos de la ciudad de Guanajuato, México*. Acta Universitaria, 25(4), 35-47. doi: 10.15174/au.2015.781, año 2015

Porter, L. *Factores que afectan el contexto de la motivación en las organizaciones públicas*. New York. Academia de Administración, año 2020

Telles E. Martinez, *Pigmentocracia, color etnicidad y raza en América Latina, Fondo de Cultura*, México 2019

Valles S., Miguel; *Técnicas cualitativas de investigación social, reflexión metodología y práctica profesional*, 1999