



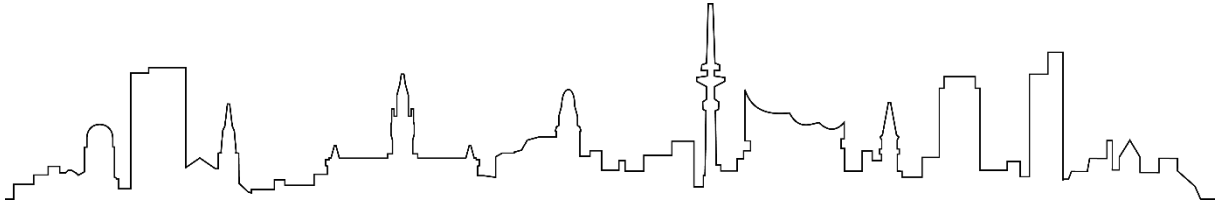
EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DE ARQUITECTOS



María Giuseppina Vanga Arvelo
Autora y compiladora



PUBLICACIÓN FINANCIADA Y EDITADA POR:
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR INSTITUTO
PEDAGÓGICO DE BARQUISIMETO
"LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA"
DIRECCIÓN DEL INSTITUTO



EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DE ARQUITECTOS

María Giuseppina Vanga Arvelo

Autora y compiladora

2023



EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DE ARQUITECTOS

PUBLICACIÓN FINANCIADA Y EDITADA POR:
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE BARQUISIMETO
“LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”
DIRECCIÓN DEL INSTITUTO
UNIDAD DE PUBLICACIONES

Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela
Primera Edición digitalizada
DEPOSITO LEGAL No.: LA2023000135
ISBN: 978-980-7464-42-0
DOI: <https://doi.org/10.46498/upelipb.lib.0020>
© UPEL-IPB, Barquisimeto, 2023
© Unidad de Publicaciones UPEL-IPB
© FEDUPEL, Fondo Editorial
© Fundación Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Instituto Pedagógico de

Barquisimeto

© María Giuseppina Vanga Arvelo
Autora, compiladora.



Editores e-mail: publicacionesupelipb@gmail.com +58 24245548801

CRÉDITOS

Edición General:

Dra. Elba Ávila: Jefa de la Unidad de Publicaciones, UPEL IPB

Ilustración de Portada: Arte de la portada: María Giuseppina Vanga Arvelo.

Diagramación y diseño: Msc. Benito Loaiza Diseño UPEL IPB, Venezuela

Revisión, Estructura y Estilada. Francis González, UPEL IPB, Venezuela

Apoyo Técnico: Lic. Ana Gabriela Colmenares, UPEL IPB, Venezuela

El contenido del presente libro ha sido arbitrado por un comité científico nacional e internacional mediante el método doble ciego y apoyado en un riguroso instrumento de revisión formativa.

<https://investigacion-upelipb.com/instrumentos-de-arbitraje/>

Para referenciamiento del libro en general:

Vanga, M. (2023). Experiencias de investigación en la formación de arquitectos. UPEL IPB :

<https://doi.org/10.46498/upelipb.lib.0020>

Este libro está indexado en la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico REDIB





ACERCA DE LOS AUTORES

María Giuseppina Vanga Arvelo

Docente investigador de formación académica multidisciplinar con estudios de Informática, MgS en Gerencia Empresarial y PhD en Arquitectura. Especialista en Programación Neurolingüística y Formación Docente.

Email: maria.vanga@utm.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0143-8381>

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.



Colectivo de autores

El colectivo de autores está conformado por los alumnos del primer semestre de la carrera de Arquitectura de la Universidad Técnica de Manabí, con sede en la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. Los capítulos II al V del libro son el resultado de investigaciones básicas y descriptivas producto de la asignatura Introducción a la Investigación Científica de la malla curricular de la carrera de Arquitectura. Fueron desarrolladas en el período académico mayo – septiembre del año 2021.

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

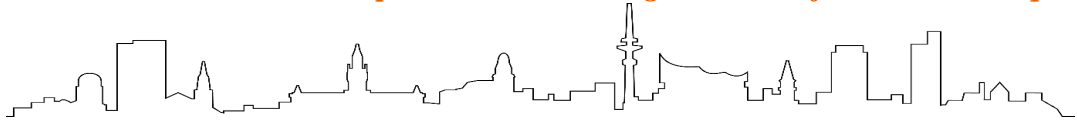
EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DE ARQUITECTOS



CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA DE ARQUITECTOS	11
<i>Investigación formativa.....</i>	12
<i>La investigación en Arquitectura.....</i>	13
<i>Asignatura Introducción a la Investigación Científica.....</i>	14
<i>Referencias.....</i>	18
CAPÍTULO II: LA ARQUITECTURA Y EL AMBIENTE.....	19
<i>Aplicabilidad de la Arquitectura Bioclimática.....</i>	21
<i>Viabilidad de los prefabricados en Portoviejo.....</i>	43
<i>Implementación de la Arquitectura Natural en espacios públicos del Ecuador: propuestas de rehabilitación</i>	60
<i>Arquitectura de Reciclaje en Portoviejo.....</i>	80
<i>Aplicación de la Biofilia en las obras arquitectónicas de la ciudad de Portoviejo.....</i>	98
<i>Biohabitabilidad como nueva forma de vida.....</i>	110
CAPÍTULO III: LA ARQUITECTURA Y LAS NUEVAS TENDENCIAS.....	123
<i>La Neuroarquitectura y su impacto en los portovejenses.....</i>	125
<i>Estudio para la implementación del Modelo de Ciudad Inteligente en Quito.....</i>	150
<i>Edificaciones inteligentes: el papel de la Domótica en la actualidad.....</i>	170
<i>Impresoras 3D de concreto premezclado.....</i>	192
CAPÍTULO IV: UNA ARQUITECTURA MÁS HOLÍSTICA.....	211
<i>Confort acústico en edificaciones del centro de Portoviejo.....</i>	213
<i>Cambios que la pandemia causada por el covid-19 trae a nivel de diseño arquitectónico.....</i>	228
<i>Aplicación del FengShui en el Diseño Arquitectónico.....</i>	244
<i>Arquitectura inclusiva.....</i>	263

CAPÍTULO V: LA ARQUITECTURA Y EL CONTEXTO REGIONAL.....	282
<i>Análisis sobre la Arquitectura Religiosa en Portoviejo.....</i>	284
<i>Situación actual de la Arquitectura Vernácula en Portoviejo.....</i>	299
<i>La caña Guadúa y la sismoresistencia.....</i>	318



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Norman Foster, arquitecto británico dijo: Como arquitecto diseñas para el presente, con una conciencia del pasado, por un futuro que es esencialmente desconocido (Uribe, 2021). El tener que pensar en el espacio tiempo para crear, implica una serie de cualidades y destrezas que son inherentes a la esencia profesional de un arquitecto. Estas cualidades se ven avivadas por el espíritu curioso de los creadores de espacios, quienes tienen a su cargo la generación de belleza a través de sus manifestaciones.

La curiosidad lleva sin duda, a tener ese espíritu investigador que hace siempre ver de dónde venimos, los espacios que han sido ocupados y su forma de ocupación, como vivimos en la materialidad de las cosas expresadas en el espacio construido y, lo más importante, hacia donde se va en materia de ocupación de esos espacios y cómo el futuro modifica las formas y por ende los pensamientos o, ¿es el pensamiento lo que modifica la forma?


Independientemente de lo que se piense en torno a ello, una cosa es importante recalcar y es que ese espíritu curioso conlleva a descubrir y a profundizar y eso es investigar. La investigación en la arquitectura va desde el poder aportar soluciones creativas e innovadoras hasta entender la realidad de los espacios habitados y de aquellos que están por serlo.

Investigar significa tener el poder de transformar, transformar para el bien colectivo bien sea con el aporte de espacios funcionales adaptados a los requerimientos del entorno, como la dulce fragancia que desprenden los espacios hermosos que son capaces de acariciar el alma en su estar. Un verdadero arquitecto es aquel capaz de ser tan sensible, pero a la vez tan capaz, que con su solo intervenir tenga el don de transformar, transformar en belleza y funcionalidad.

La investigación es pues, una curiosidad sistematizada cuyos frutos devienen en progreso. La investigación en arquitectura es pues, el buen uso de la intención, intuición y conocimientos puestos a la orden de las formas, formas que visten los asentamientos y que dan carácter y cultura, y hacen especiales a los lugares.

En la carrera de arquitectura de la Universidad Técnica de Manabí (UTM) se ha tenido el sueño de formar tempranamente arquitectos curiosos, intuitivos y con capacidad de creación, cuyo gusto por la investigación fuera sembrado desde muy temprano, su primer semestre de carrera. Esto les permitiría crecer a la par de su carrera como investigadores, y poder enfrentar el mundo complejo que se deviene ante ellos en su ejercer profesional. La investigación temprana hace que se aclaren los gustos, se descubran pasiones y que se tenga más ganas de. Es descubrir como la





arquitectura va cambiando en forma y como la esencia de sus atributos también cambia, es descubrir como la forma modifica el espacio y como el espacio hace a la forma.

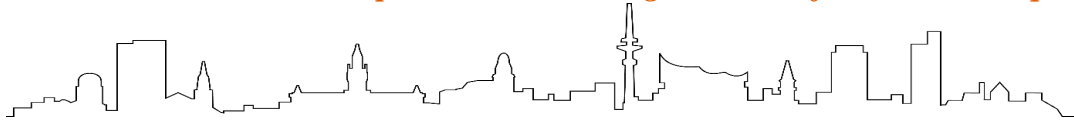
El tener una serie de artículos escritos por estudiantes del primer semestre de arquitectura es sin duda alguna una de las mejores recompensas que un docente puede recibir, es ver materializado el esfuerzo y dedicación que se han plasmado en un conjunto de ideas que, organizadas, han creado un compendio valioso. Para el estudiante que inicia una carrera, ver su producto inmerso en una obra es con toda seguridad una dosis de motivación que de seguro lo va a impulsar a seguir descubriendo, a seguir investigando, a seguir creando.

La finalidad de presentar este libro es la de reflejar el esfuerzo en conjunto de 52 alumnos y su docente de Introducción a la Investigación Científica del primer semestre de la carrera. Es importante edificar a aquellos que han hecho un esfuerzo y han dado lo mejor de sí dentro de sus múltiples actividades, dentro de sus múltiples trasnochos, dentro de sus múltiples devoluciones e idas y venidas en las correcciones: mis queridos alumnos. Es importante demostrar también que, el querer es poder y el confiar y tener fe en los demás da sus frutos al hacer saber lo valiosos que somos como personas, como alumnos y como docentes. Dedico pues este libro a mis estudiantes que con paciencia sobrellevaron el curso y salieron victoriosos al tener esta, su primera de espero muchas, publicaciones.

Referencias

Uribe, B. (2021). Norman Foster y el tiempo.

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/766874/frases-norman-foster-y-el-tiempo>



CAPÍTULO I

LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA DE ARQUITECTOS





**LA INVESTIGACIÓN
FORMATIVA DE ARQUITECTOS**

El mundo actual es un conglomerado de nuevas tecnologías y avances cada vez más acelerados que conllevan a una carrera contra reloj para aquellos que no desean quedarse siquiera detrás de las líneas de salida en la diaria competencia. La educación superior representa una ventana de posibilidades en donde los educandos, adscritos a sus preferencias profesionales, aprenden las particularidades de sus carreras para brindar un servicio a la sociedad que cubra las necesidades de su contexto.

Estas necesidades, son cada vez más difíciles de sostener debido a la gran competencia generada por las mismas tecnologías, y es aquí donde los nuevos profesionales deberán destacarse del resto, estando al día con la profesión, siendo asertivos en los servicios que brindan y estar a la par con las tecnologías. Y es allí donde las instituciones de educación superior juegan un importante papel, al ser los responsables en gran sentido de proveerles una formación integral en donde por sí solos sean capaces de estar a la vanguardia no solo en tecnología sino en todo lo referente a sus profesiones.

Las exigencias actuales de un mundo en transformación, exigen que los currículos estén en consonancia con las demandas constantes y cambiantes que exige la sociedad. Para responder a dichos requerimientos es necesario que la preparación de los profesionales esté sujeta a una educación de calidad ajustada y pertinente y que las universidades se ajusten a estas exigencias. (Vanga, Santamaría & Chávez, 2019, p. 20)

Para lograr este cometido, existen muchas vías que los docentes día a día pueden aplicar. Estrategias en las que se los prepare de manera tal que puedan responder a los desafíos actuales y futuros. Una de estas herramientas utilizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje es la investigación formativa.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Para Cruz *et al.*, la investigación formativa es uno de los “... grandes ejes asociados a la educación superior a nivel global: semilleros de investigación, trabajos de grado, proyectos de aula, entre otros aspectos son relevantes para pensar este aspecto que marca el devenir universitario” (2022, p. 177).





Según Martínez-Huamán *et al.*, “En la formación universitaria la investigación formativa es utilizada como estrategia transversal que promueve el desarrollo de capacidades investigativas en los estudiantes” (2022, p. 182). Estos autores consideran que la investigación es la base de formación de los futuros profesionales y que se deben de tener habilidades para investigar, debiendo para ello impulsarse la cultura investigativa. El desarrollo de estas habilidades se ve favorecida con la investigación formativa que es considerada una estrategia pedagógica para dicho fin. Los estudiantes pueden a través de ella aprender a resolver problemas, obtener capacidad de análisis y síntesis y en general favorece las capacidades metacognitivas.

Aplicar y desarrollar investigación formativa en la formación de profesionales a nivel universitario genera prácticas investigativas en los estudiantes. Estas prácticas se convierten entonces en espacios de investigación que se relacionan directamente con el proceso de enseñanza y aprendizaje, articulándose con la formación profesional adquiriendo así competencias específicas.


Investigaciones llevadas a cabo por Martínez-Huamán *et al.*, indican que hay diversos aspectos que condicionan la investigación formativa y que están relacionadas con las capacidades previas a la práctica investigativa como lo son el hábito de la lectura de textos académicos y el dominio de la escritura académica. Entre los aspectos que desarrollan la investigación formativa y que están asociados a las prácticas investigativas se tiene la elaboración de trabajos académicos, la redacción académica y la búsqueda de información académica. En cuanto a los aspectos institucionales relacionados con la investigación formativa y asociados a la organización académica están el plan de estudio, y asociados al perfil docente las publicaciones y las estrategias de enseñanza.

En este sentido, en la UTM hay una asignatura que es obligatoria para todas las carreras llamada Introducción a la investigación científica y que cubre los aspectos mencionados que contribuyen a desarrollar investigación. Dicha asignatura está basada en la investigación formativa y en su práctica a través de la elaboración de un artículo científico sobre un tema de elección libre que fortalezca las competencias profesionales.

LA INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA

Para Otero (2020), una de las principales aristas de la enseñanza en la arquitectura es el vínculo entre la investigación formativa a través de la difusión de la información existente y la ventaja de ser incorporada como conocimiento. Los lineamientos curriculares de las carreras de arquitectura deben contener en su ámbito tecnológico la práctica de la investigación formativa





contentiva de saberes significativos que se conviertan en el pilar fundamental del aprendizaje en la formación del futuro arquitecto. “La acción investigativa fortalece la acción disciplinar y metodológica en el ejercicio de representar, proyectar y construir arquitectura” (p. 38).

Continuando con el autor, se indica que debe promover un diálogo de saberes de manera tal que se integren en forma holística los objetivos del aprendizaje de la carrera permitiéndose así, elaborar un constructo teórico que vaya de la mano de una educación humanística para la formación en arquitectura.

La investigación formativa entendida como concepto de dar formación a partir de aprender aprendiendo a través de procesos de aprendizaje basados en la búsqueda de solución a problemas contribuye con el fortalecimiento de los componentes profesionales para el estudio de la carrera. (Otero, 2020, p. 41)

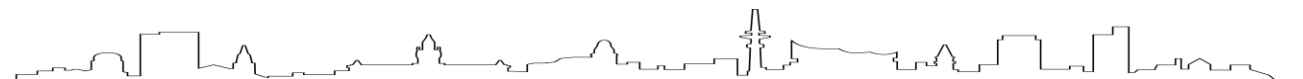
ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

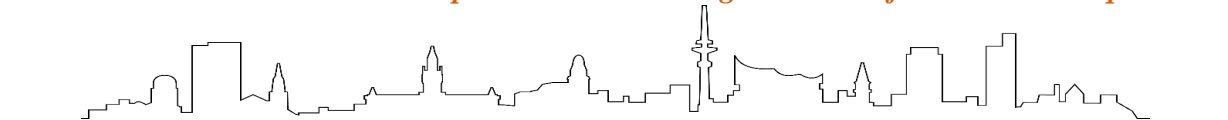
Los trabajos que se realicen en la carrera y en los trabajos de titulación, deben evidenciar un manejo adecuado de las técnicas de investigación, conocimiento de las fuentes que competen al tema y aptitudes que permitan mostrar los resultados de las investigaciones. Es importante resaltar la importancia de la selección del tema y su debida acotación en el espacio y el tiempo, y la coherencia del objetivo planteado y el alcance. Las investigaciones deben ser objetivas, únicas, y estar bien documentadas lo que implica hacer un buen uso del estilo bibliográfico seleccionado (Blanco, 2014).

En este sentido, la asignatura de Introducción a la Investigación Científica forma parte de la Unidad Curricular Básica, ubicada en el primer semestre de la carrera y como parte de las asignaturas del Núcleo básico de las disciplinas que sustentan la profesión denominado Investigación.

Al estar ubicada la asignatura en el primer nivel, se espera que los alumnos usen el método científico en todas las demás asignaturas ya que la investigación es un eje transversal en la malla curricular de la carrera. Se aspira que los estudiantes apliquen las técnicas de investigación aprendidas y que usen en todas las entregas de sus informes, tareas, deberes y demás, el estilo bibliográfico APA (American Psychological Association) puesto en práctica durante todo el semestre.

En La UTM, al ser esta una asignatura obligatoria de todas las carreras, se tiene un sílabo único al cuál debe regirse el docente que imparta la materia. Como el objetivo principal planteado





por el docente fue el de tener como resultado un artículo científico, se adicionaron algunos temas considerados de vital importancia, además de adelantarse algunos contenidos para agilizar el proceso de investigación que se llevó a cabo durante todo el curso. A continuación, se muestra como se desarrolló la asignatura:

UNIDAD 1: Introducción a la metodología de la investigación – Generalidades.

1. Ciencia y conocimiento, sus tipos.

Definición, origen y precisión, clasificación, sentido de clasificar a las ciencias, conocimiento, tipos de conocimiento, método científico (introducción), pasos del método científico (introducción), orientación para la selección del tema a investigar. Práctica: Google académico, Google libros, planteamiento y justificación, pregunta de investigación, recomendaciones en general para la investigación.

2. La investigación como proceso y el método científico como su herramienta fundamental.

Definición de proceso, proceso de investigación, método científico, pilares del método científico, definición del método científico, pasos del método científico, importancia de aplicar el proceso de investigación científica. Práctica: Título, objetivos, Taxonomía de Bloom, marco teórico, plagio, normas APA.

3. Paradigmas de investigación científica, sus características fundamentales.

Antecedentes, definición de paradigma, paradigma de investigación científica, características del paradigma, importancia de los paradigmas en la investigación, lo que proporcionan los paradigmas, tipos de paradigmas. Práctica: Google formulario.

UNIDAD 2: La investigación científica: sus enfoques, tipos y diseños de investigación.

1. Enfoques de investigación, sus características, similitudes y diferencias.

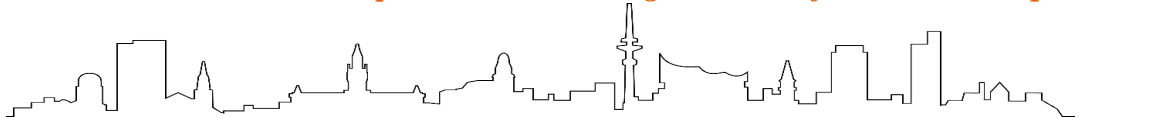
Enfoque, bases de los enfoques en investigación, tipos de enfoques, enfoque cualitativo, enfoque cuantitativo. Práctica: Revisión de formularios hechos en Google formularios.

2. Clasificación de las investigaciones científicas, sus características.

Uniformidad en las clasificaciones, clasificación según su finalidad, según su alcance, según el tiempo, según la fuente. Práctica: Errores comunes en la redacción de los resultados y discusión.

3. Diseños de investigación experimentales y no experimentales.





Definición de diseño de investigación, clasificación, variables, tipos de diseño según enfoque cuantitativo y cualitativo. Práctica: Muestreo, tipos, metodología, planteamiento y justificación, introducción.

UNIDAD 3: La planificación de la actividad investigativa. El anteproyecto o propuesta de investigación.

1. Etapas del proceso de investigación científica.

Proceso de investigación cuantitativa, desglose de pasos del proceso, elementos de un reporte de investigación en un contexto académico. Práctica: Resultados y discusión, preguntas a contestar por el investigador respecto a los resultados y a la discusión.

2. Orígenes de las Investigaciones Científicas.

Origen de la investigación, filósofos y científicos con grandes aportes a.C. y d.C. Práctica: Conclusiones, recomendaciones.

3. El anteproyecto o propuesta de investigación, elementos que lo componen.

Manejo de anteproyectos en la UTM, definición de anteproyectos, formato del anteproyecto, unidad de integración curricular de la carrera, introducción a las modalidades de titulación (trabajo de integración curricular (proyecto de investigación, proyecto técnico, artículo científico) y examen complejo). Práctica: Estilos de citación, repaso normas APA, citas y referencias bibliográficas.

UNIDAD 4: Recogida, procesamiento de datos y comunicación de los resultados de investigación.

1. Selección de muestras.

Definición, casos en los que hay muestra, Sobre qué o quiénes se recolectarán datos, proceso, esencia del muestreo cuantitativo, delimitación de población, errores al seleccionar la muestra, clases de muestra. Práctica: Como elaborar presentaciones efectivas.

2. Métodos, técnicas e instrumentos para la recogida y procesamiento de los datos.

Recolección de datos, recolección de datos cuantitativos, fases de construcción de un instrumento, requisitos que debe de cumplir un instrumento, tipos de instrumento, análisis de los datos. Práctica: Grabación en Google Meet, Zoom y otros.

3. Estructura y componentes de las formas de comunicación de los resultados científicos (informe del trabajo de graduación, de proyecto y artículo).





Unidad de Integración Curricular de la carrera, modalidades de titulación,

Desarrollo de un trabajo de integración curricular (Proyecto de Investigación, Artículo científico, Proyecto técnico), Examen complejo, informe escrito del Trabajo de Titulación (preliminar, cuerpo, referencial), estructura del cuerpo del Informe – Enfoque cuantitativo. Práctica: Resumen, palabras clave.

En los siguientes capítulos pues, se encuentran el resultado de los trabajos de investigación realizados por los alumnos del primer semestre de la carrera de Arquitectura de la UTM de los paralelos B y C, con un total de 52 alumnos, correspondientes al período mayo septiembre del 2021. Los temas se agruparon por categorías para facilitar la consulta y preferencia del lector.

Es importante recordar, que la recopilación a continuación es producto de alumnos que recién entran a estudios de tercer nivel y que, no todos tienen la misma formación en bachillerato, algunos más afinada que otros por lo que, en los siguientes apartados, podrá evidenciarse que algunas investigaciones tienen más carácter científico que otras, otras tienen mejor redacción, y se ha intentado que al menos tengan el mínimo requisito para ser publicado, sin interferir a groso modo en las aportaciones iniciales de los alumnos. Se le pide al lector que tome en consideración esta aclaratoria con la finalidad de ver el esfuerzo realizado por los alumnos para obtener este producto, más allá de lo acá plasmado.

REFERENCIAS

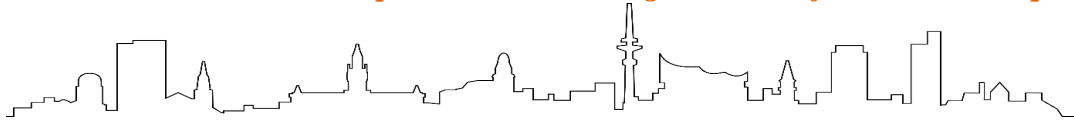
- Blanco, S. (2014). *Metodología de Investigación aplicada a trabajos de final de carrera en Arquitectura*. España: Cesuga-University College Dublin.
- Cruz, J.; Olarte, J.; Hernández, S. & Hernández, E. (2022). La investigación formativa en Colombia: una mirada desde su implementación. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 177-187. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1676>
- Martínez-Huamán; E., Miranda, A.; Villar-Cortez, R.; Plata, C. & Félix-Benites, E. (2022). *Investigación educativa en los diversos entornos económicos y sociales*. Colombia: Editorial EIDEC.
- Otero, A. (2020). Importancia de la investigación formativa en la enseñanza de la arquitectura. *Perspectiva*, 8(15), 34-47.
- Vanga, M.; Santamaría, N. & Chávez, M. (2016). Estudio de pertinencia de la carrera de Arquitectura: hacia la excelencia en rediseños curriculares. *Revista San Gregorio*, (14), 18-31.





<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/233/2-MAGIUSSEPINA>





CAPÍTULO II

LA ARQUITECTURA Y EL AMBIENTE



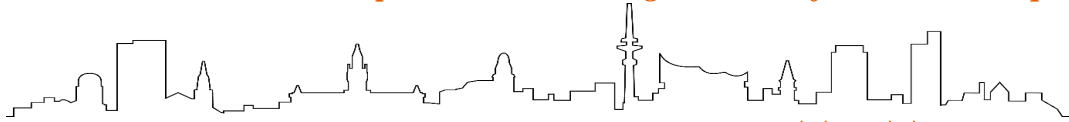


En este capítulo se está invitado a reflexionar sobre el papel de la arquitectura en el ambiente. Los arquitectos son los encargados de modificar los espacios y por ende es de suma importancia que esta intervención sea sostenible.

Los espacios son creados y modificados buscando siempre un hábitat confortable y que cada día esta arquitectura sea más ambiental, lo que implica el uso de recursos disponibles sin poner en riesgo usos futuros, y en especial el intento de reducción de consumo energético.

En las siguientes líneas se presentan temas como la Aplicabilidad de la Arquitectura Bioclimática, la Viabilidad de los prefabricados en Portoviejo, la Implementación de la Arquitectura Natural en espacios públicos del Ecuador: propuestas de rehabilitación, la Arquitectura de Reciclaje en Portoviejo, la Aplicación de la Biofilia en las obras arquitectónicas de la ciudad de Portoviejo y la Biohabitabilidad como nueva forma de vida.





APLICABILIDAD DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

AUTORES

Quiroz Cedeño Jean Kenner

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
jquiroz4506@utm.edu.ec

Quimís Chávez Julexy Jamileth

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
jqumis7141@utm.edu.ec

Cuenca Narváez Dolores Elizabeth

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
dcuenca5669@utm.edu.ec

Alcívar Rodríguez Yuliana Carolina

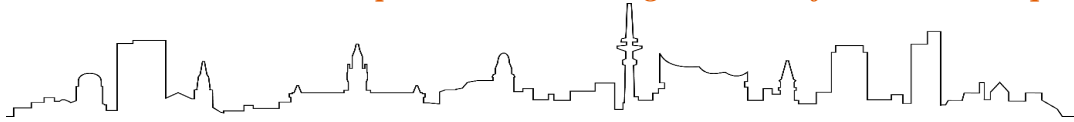
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
yalcivar8470@utm.edu.ec

RESUMEN

La arquitectura bioclimática se centra en el diseño y construcción de edificaciones que ayudan al medio ambiente contribuyendo con su conservación, además de usar recursos naturales y ahorrar energía, brinda confort y se consiguen inmuebles de consumo energético cero, sin necesidad de artefactos tecnológicos; es por ello que el objetivo de esta investigación es determinar la aplicabilidad de la arquitectura bioclimática en Portoviejo (Ecuador), Quito y Santo Domingo, para emitir recomendaciones en futuras construcciones. El tipo de investigación de acuerdo a su finalidad es básica, a su alcance es descriptiva, de diseño no experimental con muestreo no aleatorio, y se empleó la encuesta como instrumento para recolectar datos. Hacer una investigación sobre el lugar donde se va a implementar un diseño y definir las necesidades que el ocupante tiene en mente son estrategias que el arquitecto usa para realizar una obra, considerando la orientación, el tamaño, la altura, la extensión de la edificación para que sea bioclimática. Hay factores que influyen en la construcción y diseño bioclimático como la radiación, temperatura, iluminación, ventilación y materiales. La mitad de las personas encuestadas tienen conocimiento de la arquitectura bioclimática, pero también se observó que al momento de construir sus viviendas no emplearon la madera como material deseable sino el ladrillo, esto nos dice que al momento de construir no se contrató un arquitecto y, si lo hicieron, estos no hacen uso de la arquitectura bioclimática por acogerse a peticiones del cliente, aun así, manifiestan que cuentan con iluminación natural, temperatura agradable y ventilación natural. La no aplicación de la arquitectura bioclimática incide perjudicialmente al planeta en general, que llega a tener cambios bruscos en el clima y por ende afecta negativamente también al ser humano y a su confort en la edificación, ya que no van a gozar de temperatura, ventilación ni iluminación agradable.

Palabras clave: aplicación de la arquitectura bioclimática; arquitectura bioclimática; diseño arquitectónico.





INTRODUCCIÓN

A arquitectura bioclimática debería de ser un componente fundamental para el diseño, ya que ayuda a la conservación del medio ambiente, además de usar recursos naturales y ahorrar energía, proporciona un mejor confort al residente de las edificaciones; el problema es que no todos los arquitectos lo hacen ya que pueden ser muy costosas y salirse de un presupuesto estipulado. También los arquitectos como no aplican la arquitectura bioclimática, las consecuencias son muy desagradables, ya que muchas veces se talan árboles en zonas donde se piensa diseñar alguna edificación y desde ahí empiezan los problemas bioclimáticos como tal; aun así sabiendo usar la tecnología en nuestro beneficio para no perjudicar el planeta, no le toman mucha importancia, es por eso que en la actualidad ya se ha concienciado sobre lo devastador que sería si se va destruyendo el planeta, y por esto se están creando nuevas alternativas para realizar proyectos arquitectónicos que disminuyan el impacto ambiental, y por ende resguardar y asegurar las generaciones futuras (Iza & Quel, 2021).

Ahora bien, no se puede asegurar que solamente el costo de construcciones bioclimáticas es el único factor por el cual los arquitectos de hoy en día no aplican este tipo de arquitectura, quizás sea por otros factores como el desconocimiento de aplicabilidad de la arquitectura bioclimática, la falta de información sobre la importancia y lo beneficioso que es para el planeta y para los seres que habitamos esta arquitectura, entre otras múltiples razones.

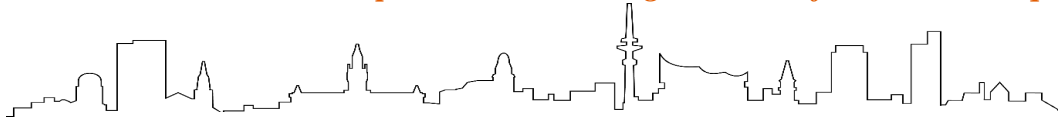
La arquitectura bioclimática es un término que se habla desde el siglo XX. Si entendemos que la arquitectura bioclimática es esencialmente solar, está claro que es mucho más antigua que nuestro mundo moderno. Bastante conocida es la descripción del gran filósofo Sócrates que defendía conceptos como la orientación de las casas en relación al movimiento del sol (Blender, 2015).

El ingeniero arquitecto romano Vitruvio

... cogió la idea de los griegos y le dio una vuelta buscando optimizarla. En su obra *Arquitectura* desglosó los que fueron los principios de arquitectura bioclimática que se utilizarían a lo largo del territorio del Imperio Romano. Hizo hincapié en la importancia de tener en cuenta la ubicación del proyecto, ya que no era lo mismo construir en áreas costeras que en el interior del continente. (Procomo, 2019, s.p.)

El arquitecto Víctor Olgyay





... se puede considerar como uno de los precursores del “bioclimatismo”, autor de varias obras donde trata la relación entre un edificio y el medio natural que lo rodea, así como la dependencia entre el ser humano y el clima. La mayoría de arquitectos bioclimáticos se nutren de sus postulados. (Infoguia, 2015, s.p.)

Le Corbusier,

... arquitecto de destacada importancia en la era moderna que, a pesar de no caracterizarse en sus inicios por el aprovechamiento arquitectónico de los recursos naturales, comenzó un período de investigación de los efectos de la luz solar, contemplando este elemento en sus propuestas de diseño de edificaciones. (*ibid.*)

Las limitaciones que se dan en estos estudios es que solamente una diminuta parte de los arquitectos no emplean la arquitectura bioclimática y, por ende, pocas son las edificaciones bioclimáticas.

Las razones que llevaron a realizar esta investigación es la importancia de el buen uso de los recursos naturales, sobre todo para que la arquitectura sea en mayor porcentaje bioclimática. La finalidad de este tipo de arquitectura es la que más debe de resaltar en las ideas de un arquitecto. Salvaguardar el medio ambiente debería de destacar más que hecho de diseñar. No sobre explotar los recursos del medio ambiente y usarlos a favor haría un cambio radical en el planeta.


Muchas personas creen que la Arquitectura bioclimática son construcciones sofisticadas y vanguardistas, cuando en realidad es la tradicional ya que desde siempre ha utilizado los recursos del entorno buscando la mejor manera de ahorrar aprovechando las energías tradicionales (Certicalia, 2021).

Para Mendoza y Vanga,

... existe la necesidad de incurrir en prácticas bioclimáticas, técnicas constructivas sostenibles, modelos de gestión ambiental, herramientas para el uso de las energías alternativas, marcos legales o normativas energéticas, estrategias de diseño arquitectónico con la interacción de las configuraciones urbanas, y dispositivos tecnológicos para la producción de eficiencia energética, entre otros. (2021, 199)

La importancia de esta investigación es porque los beneficios son tan significativos que la aplicación de este tipo de arquitectura conlleva a tener un planeta menos contaminado y más desarrollado en ese punto. Por ejemplo, en el proyecto de un edificio se debe tener en cuenta todo tipo de aspectos con la finalidad de facilitar al máximo la gestión del mismo, y de este modo asegurar realmente su funcionamiento y su alta inercia energética. De este modo se pueden incluso





conseguir edificios de consumo energético cero, y sin necesidad de artefactos tecnológicos. Es decir, una arquitectura capaz de autorregularse térmicamente debido tan solo a su diseño (Fuentes, 2002).

La arquitectura bioclimática

... es sencillamente una necesidad que sigue creciendo para dar una solución y mitigar la problemática del cambio climático que hoy el planeta padece. Se puede decir que, además, es un apellido que se le ha venido dando a la arquitectura, pero esto sucede a partir de que los arquitectos dejaron de preocuparse por el medio ambiente y por el confort natural del ser humano. (Barranco, 2015, p. 31)

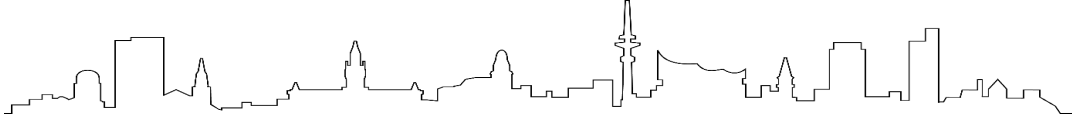
“La Arquitectura Bioclimática es importante para ayudar a frenar los problemas ecológicos que el ser humano ha ocasionado y para aprovechar los recursos renovables de una mejor manera” (Masters a distancia, 2021, s.p.).

Como ya se sabe, desde los inicios de la humanidad, el ser humano dejó de vivir a cielo abierto, y empezó a vivir en cuevas. Hoy en día los avances tecnológicos nos permiten adoptar e incluso crear nuevas pautas bioclimáticas, por ejemplo, la reducción del uso de medios mecánicos para la calefacción y refrigeración, es decir, con la reducción de CO₂ que procede del uso de aparatos que emanan estos gases, se puede reducir la contaminación del aire, y lógicamente evitar que los seres humanos se intoxiquen por el alto flujo de dióxido de carbono, que aún no está a gran escala, pero si la humanidad sigue con el mismo proceder, de seguro, lo estará.

La propuesta de la arquitectura bioclimática está muy ligada a la ayuda al medio ambiente, donde se debe promover la inclusión de este tipo de arquitectura por los problemas ambientales que se han enfrentado recientemente, ya que estos no solamente perjudican la naturaleza y a los humanos, sino también intervienen al medio económico y social.

La arquitectura bioclimática se centra en el diseño y construcción de edificaciones que ayudan en sí al medio ambiente, por lo tanto, aprovecha los recursos naturales disponibles como la vegetación, el sol, el viento, entre otros, y además promueve el ahorro de energía y disminuye el impacto ambiental (Saint-Gobain, 2021).

Por lo anteriormente planteado surgió la pregunta de investigación ¿Cómo contribuye al planeta el correcto uso de la arquitectura bioclimática? Es por ello que el objetivo general de esta investigación es el de determinar la aplicabilidad de la arquitectura bioclimática en Portoviejo, Quito y Santo Domingo para emitir recomendaciones en futuras construcciones, mediante la aplicación de encuestas.



MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Hay estudios previos realizados en Europa, América y por supuesto en Ecuador.

Según Dejtiar,

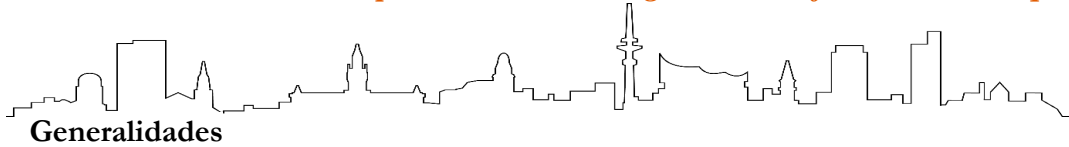
... las historias que cuentan las casas de madera en España parecen enseñar algunas lecciones sobre su utilización, tanto para construir estructuras modulares, ligeras y transportables como revestimientos interiores y exteriores. No sólo en nuevos proyectos, sino en mobiliarios y remodelaciones. El proyecto se conforma a partir de siete módulos preindustrializados de madera estructural contralaminada de idéntica geometría que, combinados y ordenados, construyen el volumen general de la vivienda en torno a un patio central. (2021, s.p.)

Calvo en su tesis de grado manifiesta que,

... la salud humana y el bienestar han sido percibidos como los parámetros más significativos durante las evaluaciones de ambientes interiores. Los países desarrollados como Estados Unidos han hecho estudios que permitan reducir el coste energético, y tienen a su disposición fondos que posibiliten cambios importantes bioclimáticos para el país. Los países en desarrollo están limitados por los contextos ambientales extremos, las técnicas de construcción tradicionales y los escasos recursos financieros y, por lo tanto, luchan por adoptar tecnologías costosas destinadas a lograr mejores ambientes interiores. La actividad en la construcción de edificios, la exigencia de conservar energía y el establecimiento de políticas de protección ambiental indican la necesidad de prácticas de diseño de edificios más sostenibles. (Rodríguez *et al.* 2005, p. 4)

Un estudio en una vivienda dúplex en la ciudad de Durán (Ecuador) demuestra que, en el diseño, aplicando estrategias bioclimáticas, se plantean sistemas de climatización pasiva para así poder generar el bienestar y confort térmico a los residentes. Esta prueba demuestra que se puede desarrollar un diseño sostenible, desde el inicio de su concepción, por medio del empleo de estrategias de diseño, un planteamiento adecuado de la envolvente y un correcto sistema constructivo, que no afecten el medio ambiente, por el contrario, lo favorece (Torres *et al.*, 2017).





Generalidades

La Arquitectura Bioclimática “... consiste en el diseño y explotación de edificios y entornos urbanos teniendo en cuenta la climatología y los recursos naturales del entorno (sol, luz natural, viento, vegetación, etc.)” (Simulaciones y proyectos, 2021, s.p.).

Este tipo de arquitectura

... tiene en cuenta las condiciones climáticas del entorno sol, viento, lluvia, etc. para disminuir los impactos ambientales. Otro de sus puntos clave es la eficiencia energética, fundamental en la lucha contra el cambio climático. La arquitectura bioclimática se refiere al diseño de edificios basado en el clima local, con la idea de proporcionar confort térmico aprovechando fuentes ambientales, así como una integración estética con el entorno. (Iberdrola, 2021, s. p.)

Otros autores tienen la misma idea sobre la arquitectura bioclimática, pero están definidas a modo de cada uno, por ejemplo: El término de construcción bioclimática engloba

... un extenso abanico de opciones, si bien en términos generales la descripción de arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios o viviendas teniendo presente las condiciones climáticas, aprovechando los recursos libres (sol, flora, lluvia, vientos) para reducir los impactos ambientales, procurando reducir los consumos de energía. (Ovance, 2021, s.p.)

Castaño y Osorio, en su artículo científico manifiestan que

... Neila González define la arquitectura bioclimática como: la relación entre el clima, la arquitectura y los seres vivos, pero en la actualidad es confuso por su mayor complejidad. Existen profesionales y medios que tienden a preferir el término de arquitectura sostenible o de alta tecnología, o natural, o ecológica. En mi opinión el término bioclimático tiene una vocación de universalidad y engloba a todos los anteriores. La arquitectura bioclimática representa el empleo y uso de materiales y sustancias con criterios de sostenibilidad, es decir, sin poner en riesgo su uso por generaciones futuras, representa el concepto de gestión energética óptima de los edificios de alta tecnología, mediante la captación, acumulación y distribución de energías renovables pasiva o activamente, y la integración paisajística y el empleo de materiales autóctonos y sanos de los criterios ecológicos y de eco-construcción. (González, 2004, p. 106)

Los mismos autores señalan que





... la arquitectura bioclimática debe preocuparse por el estudio de los factores del clima: latitud, altitud, relieve o configuración de la superficie de la tierra, la distribución de tierra y agua del sitio, así como de las modificaciones del entorno. También se encarga del estudio de los elementos del clima: la temperatura, la humedad, la precipitación, el viento, la presión atmosférica, la radiación, la nubosidad y la visibilidad. Del mismo modo, se encarga del análisis e interpretación del clima, días grado y clasificación climatológica: frío, templado, cálido, cada uno con dos variaciones, húmedo y seco. Por último, se encarga de la orientación de los edificios y las ciudades, como también de la influencia de los vientos cuando los cruzan. (González, 2004, p. 112-113)

En este tipo de arquitectura

... comenzando por el urbanismo bioclimático diseñado por arquitectos con conocimientos bioclimáticos, se tiene en cuenta aspectos cómo reducir la huella ecológica de los asentamientos de las urbes, minimiza el impacto medioambiental y se involucra para obtener ciudades construidas teniendo respeto por la naturaleza no yendo en su contra, evitando impactos negativos sobre el agua, el suelo o el aire. Los arquitectos deben de planificar diseños considerando criterios de aprovechamiento de recursos naturales de la zona y criterios de economía energética. (Arquiteturabio, 2018, s.p.)

Importante también

... para un arquitecto con conocimientos bioclimáticos plantear ventilación natural en una vivienda, de ahí la importancia de diseñar contando con materiales de construcción con propiedades que favorezcan la ventilación, diseñar alturas de espacios que permitan la circulación del volumen del aire y diseñar estrategias arquitectónicas bioclimáticas que permitan la ventilación cruzada inteligente (*ibid.*).

Para Saint-Gobain, "... el objetivo de la arquitectura bioclimática, es diseñar construcciones que sean capaces de cambiar su comportamiento ambiental de acuerdo a las condiciones de cada estación el año" (2021, s.p.).

En fin, hay un objetivo en común por la cual se aplica la arquitectura bioclimática, ya sea en edificaciones o en entornos naturales, rurales y urbanos, el cual sería el bienestar, la conservación y preservación del medio ambiente y por ende el planeta, que ha sido víctima de seres tan destructivos como lo son los humanos.

Algunas de sus ventajas son el ahorro en los consumos, se tiene un óptimo confort térmico, reduce la huella de carbono más conocido como los gases de efecto invernadero, reduce la





contaminación acústica con materiales aislantes y mejora los hábitos de vida, y siempre está en proceso de innovación (Iberdrola, 2021).

Estrategias

El arquitecto debe tener en cuenta y aplicar estrategias al momento de diseñar una edificación o espacio, las cuales son: el análisis de las características del lugar o condiciones existentes y los requerimientos de los ocupantes para lograr comodidad y bienestar (Garzón, 2007).

El primero consiste en hacer una investigación sobre el lugar donde se va a implementar un diseño, es decir, estudiar todas las características existentes en el entorno para que así el arquitecto encargado tome apuntes y consiga realizar una obra confortable tanto para el ocupante como para el planeta.

La segunda estrategia define las necesidades que el ocupante tiene en mente para lograr su confort en todos los aspectos y por supuesto con la ayuda profesional, es decir del arquitecto, lograr una confortabilidad mucho mayor ya que éste ayudará, en base a las ideas del cliente, lograr una mayor satisfacción proponiendo ideas y sugerencias para mejoras en los distintos ambientes de la casa.

El diseño bioclimático es eficiente y se adapta al entorno y al clima para minimizar el gasto de energía y recursos; mantiene el control y hace uso inteligente del espacio que permite dar las dimensiones adecuadas a la casa y sus estancias; el uso de materiales sostenibles, por lo tanto, minimiza el impacto de la construcción; el uso de energía renovable en edificaciones como la solar, geotérmica, eólica o hidráulica reduce su consumo; usar materiales inteligentes como las ventanas que se oscurecen automáticamente son la mejor opción para almacenar calor (Iberdrola, 2021).

Elementos y factores

Para Ovance, el diseño bioclimático está formado por

... varias fichas extraídas del libro “Energía renovable práctica” y se dividen en los siguientes apartados que formulan todas las partes a considerar en el diseño de la vivienda: Hábitat humano y su evolución, el medio, ahorro, energías renovables, bioclimatismo, captación, feng-Shui, geobiología, materiales aptos para la bioconstrucción, formas adecuadas para la vida, permacultura que es la cultura sostenible, permacultura que es la biodiversidad al poder, grandes ejemplos, reflexiones. (2021, s.p.)



La orientación, el tamaño, la altura, la extensión e incluso el color de las casas, las ventanas principales orientadas hacia el ecuador para que incremente la energía solar pasiva, los materiales de la envolvente exterior de la casa deben estar muy bien aislados para evitar pérdidas por transferencia de calor, los sistemas de ventilación se encargan de que el calor del aire que sale por la ventilación se transfiera al aire fresco. Todos estos son algunos elementos que se implementan para el diseño bioclimático (Iberdrola, 2021).

Otros elementos básicos para que se efectúe el diseño de una edificación bioclimática son el clima, que determina otros aspectos como la posición de la edificación y el ambiente interno de éste y las posibilidades de mejorarlo recurriendo a determinados materiales, sin practicar técnicas que hagan uso de fuentes de energía no renovables, y otro elemento importante son los materiales de los que se hace uso para lograr condiciones de temperatura y de sostenibilidad en un edificio. A esto le podemos añadir las llamadas persianas de lamas que ofrecen protección contra los efectos perjudiciales de los rayos ultravioleta (UVA/UVB), en ambientes residenciales donde estos tipos de radiaciones puede afectar gravemente a los diferentes componentes de un inmueble o edificación, y por supuesto, a los seres humanos. Además de este beneficio, las persianas de lamas proporcionan confort térmico y visual, ya que reduce el deslumbramiento causado por el exceso de luz natural (Durmi, 2021).

Radiación

La radiación en la arquitectura bioclimática “dirige el diseño arquitectónico de acuerdo a las características de cada sitio en detalle. De este modo, es posible aumentar la eficiencia energética de los edificios y reducir los impactos ambientales de los mismos” (Nc arquitectura, 2016, s.p.).

La radiación directa es la que proviene directamente del sol. La radiación difusa es la recibida de la atmósfera como consecuencia de la dispersión de parte de la radiación del sol en la misma. Y finalmente la radiación reflejada es aquella reflejada por la superficie de la tierra (Ecohabitar, 2021).

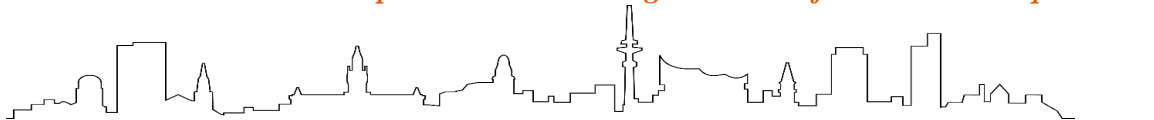
Otro concepto importante es el del efecto invernadero, que es el fenómeno por el cual la radiación entra en un espacio y queda atrapada calentando, por tanto, ese espacio (*id.*).

Temperatura

Durmi señala que

... la comodidad térmica permite que los habitantes disfruten de una temperatura





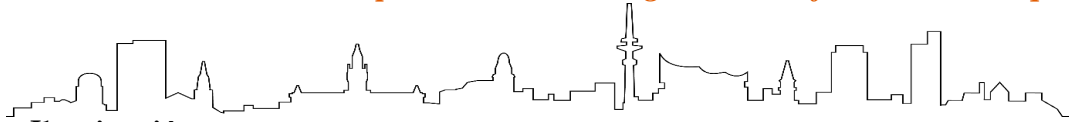
agradable y cómoda todo el tiempo, sin importar la estación del año. Los materiales con múltiples ventajas como su durabilidad, que hace que prácticamente se paguen así mismos dos o tres veces seguidas durante el tiempo que permanecen intactos dando servicio y por otro se tiene que estos materiales funcionan como sistemas de aislamiento termoacústico que crean interiores libres de calor y frío extremo, pero también de los molestos ruidos exteriores. Un diseño gusto del usuario que hace el hecho de que los materiales de ahorro energético que utiliza también son de uso ampliamente decorativo. (2021, s.p.)

El uso del agua y vegetación es clave en las latitudes más calurosas; también lo son los acumuladores térmicos que ayudan a retener el calor ocasionado por el sol o calefacción e impide su pérdida; la edificación debe de tener la estanqueidad del edificio, que es la protección que ofrece este a los factores externos que pueden perjudicar la vida de cada persona que está en él; la ausencia de puentes térmicos y por último el confort higrotérmico que puede alcanzarse controlando de forma eficaz las corrientes de aire (Iberdrola, 2021).

La trayectoria solar varía de acuerdo a la existencia de las estaciones ya que está motivada porque el eje de rotación de la tierra no es siempre perpendicular al plano de su trayectoria de traslación con respecto al sol (Ecohabitar, 2021).

Las diversas formas de transmitir el calor son: la conducción que se transmite a través de la masa del cuerpo, la convección que además de transmitirse del material puede ser transportado por el movimiento de fluido, y por último está la radiación electromagnética cuya intensidad estriba de la temperatura a la que se encuentre. Por otro lado, el confort térmico se da cuando el ritmo al que generamos calor es el mismo que el ritmo al que lo perdemos para nuestra temperatura corporal normal. Para reducir las pérdidas de calor, se actúa principalmente sobre el fenómeno de conducción a través de los paramentos, intercalando una capa de material térmicamente aislante. Además, la ubicación establece las condiciones climáticas con las que la vivienda tiene que relacionarse (*id.*).

Este mismo autor señala los llamados espacios tapón que además de las paredes, el garaje y el desván lo son, ya que son espacios adosados a la vivienda de baja utilización que térmicamente actúan como aislantes entre la vivienda y el exterior. La forma de la casa influye sobre la superficie de contacto entre la vivienda y el exterior, la resistencia frente al viento y la captación solar.



Iluminación

La iluminación natural es

... un recurso que, a pesar de ser gratuito, muchos no obtienen su máximo partido, por eso la importancia de elegir a un buen arquitecto bioclimático que sepa darle la importancia y la relevancia que realmente se merece la luz natural, y que en el momento de proyectar y diseñar la iluminación de un espacio tenga en cuenta tanto los aspectos de ahorro energético, como la necesidad de conseguir una confortabilidad y una sensación de hogar saludable. (Arquitecturabio, 2021, s.p.)

Las principales características son la orientación en la cual se diseña tomando en cuenta la posición del sol para aprovechar al máximo la luz solar. Otra es el soleamiento y protección solar que depende mucho de la región en que se esté construyendo, los vidrios deberán contar con protección solar, es decir, que estos sean un poco oscuros para disminuir la entrada de la radiación solar. También el aislamiento térmico como muros gruesos, edificios enterrados o semienterrados son algunas de las técnicas de construcción utilizadas para conseguir un correcto aislamiento térmico, que deberá retener el calor o impedir su entrada dependiendo de la estación del año (Saint-Gobain, 2021).

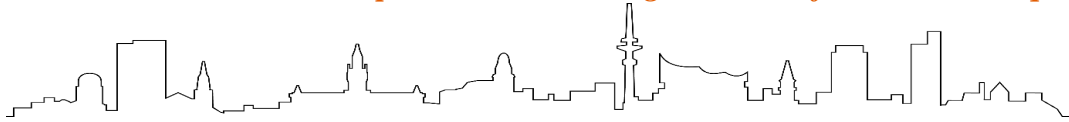
Ventilación

La ventilación cruzada tiene como meta crear una buena ventilación en todos los ambientes de la edificación (Saint-Gobain, 2021).

Para una vivienda bioclimática la ventilación es importante y se puede usar de varias formas como para la renovación del aire, que permite mantener condiciones higiénicas; la incrementación del confort térmico en verano; la climatización y las infiltraciones, la cual es la ventilación no deseada (Ecohabitar, 2021).

Las formas de ventilación son: la ventilación natural, que es la que tiene lugar cuando el viento crea corrientes de aire en la casa; la ventilación convectiva, la cual tiene lugar cuando el aire caliente asciende siendo sustituido por aire más frío; la ventilación convectiva en desván que en el verano se puede hacer que el desván esté autoventilado por convección; las pérdidas por ventilación en invierno que provoca desventaja de calor que se verifica cuando el aire viciado que sale es caliente y el puro que entra es frío; y por ultimo pero no menos importante la fachada ventilada, donde existe una delgada cámara de aire abierta en ambos extremos, separada del exterior por una lámina de material (*id.*).





Materiales

Los materiales utilizados para la construcción de un diseño bioclimático son los naturales como el bambú, madera, tierra, piedra, entre otras, y los procesados como el poliestireno, que actúa perfectamente como aislante térmico (Sostenibilidad, 2021).

Otros materiales que son importantes son el adobe, que es la mezcla entre tierra y paja; tapial, la cual es tierra pisada en un molde de madera; el biohormigón es la mezcla de cal hidráulica, cemento blanco y natural y se le añade cepas de la bacteria bacillus pseudofirmus; la lana de oveja se usa como aislante térmico; el barro cocido suele usarse como acabado para suelos; la cera de abeja que puede ser usada como pintura de interior; la termoarcilla es de baja densidad y gran grosor que permite construir muros de una sola capa con las garantías de los muros más complejos; la bentonita es una arcilla de grano fino que contiene bases y hierro y es un buen impermeabilizante; y por último, la paja picada es fácil de conseguir y también funciona como aislante térmico (Docsity, 2018).

METODOLOGÍA

En esta investigación que se realiza, el tipo empleado para dicho acto es por su finalidad la cual es básica que según Lifeder

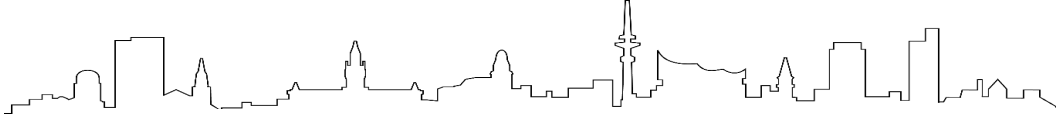
... busca el conocimiento de la realidad o de los fenómenos de la naturaleza, para contribuir a una sociedad cada vez más avanzada y que responda mejor a los retos de la humanidad. Este tipo de investigación no busca la aplicación práctica de sus descubrimientos, sino el aumento del conocimiento para responder a preguntas o para que esos conocimientos puedan ser aplicados en otras investigaciones. (2021, s.p.)

La investigación es básica porque se busca información importante pero superficial sobre la arquitectura bioclimática como sus inicios, su aplicabilidad, entre otras, pero no se ahonda un subtema de este en específico. Además, no requiere que se dé una práctica experimental para comprobar dicho descubrimiento.

Se considera que es una investigación de alcance descriptivo que

... tiene como prioridad describir cualidades, características de un fenómeno o grupo de personas. Su función principal es profundizar, describir o medir conceptos o situaciones. Por lo general, se realiza a través de encuestas o censos porque son idóneos para medir el sexo, edad, preferencias, ente otras características. (Investigación científica, 2021, s.p.)





Es descriptiva porque, por medio de una encuesta se trata de conocer más sobre el saber, el pensamiento y opiniones de las personas acerca de la arquitectura bioclimática, es decir, que se trata de enaltecer más la investigación con las respuestas que las personas han plasmado en la encuesta.

La investigación es de tipo de diseño no experimental donde

... las variables no son manipuladas ni controladas. El investigador se limita a observar los hechos tal y como ocurren en su ambiente natural. Se obtienen los datos de forma directa y se estudian posteriormente. (SurveyMonkey, 2021, s.p.)

No es experimental ya que esta investigación, al momento de investigar sobre una rama de la arquitectura bioclimática como los materiales, los elementos, antecedentes y demás, no se altera ninguna de la información adquirida, solo se toma para el conocimiento y el trabajo, mas no para manipular y distorsionar dicha información.

Es un tipo de investigación con muestreo no aleatorio donde

... el investigador selecciona muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar. No todos los miembros de la población tienen la oportunidad de participar en el estudio. Es más útil para estudios exploratorios como la encuesta piloto (una encuesta que se implementa en una muestra más pequeña, en comparación con el tamaño de muestra predeterminado). El muestreo no probabilístico es un método menos estricto, este método de muestreo depende en gran medida de la experiencia de los investigadores. (QuestionPro, 2021, s.p.)

Es intencional porque ocurre cuando los elementos seleccionados para la muestra son elegidos por el criterio del investigador (*ibid*). No hay características específicas para seleccionar las personas a investigar, se las emplea a las que se tenga fácil acceso como familiares y amigos de los que conforman el equipo de investigación.

El instrumento o el método que se ha usado para investigar los puntos de vista de las personas es la encuesta, la cual ayuda a recolectar información de una cierta población. Aquí se elaboran una serie de preguntas donde posteriormente los datos obtenidos se procesan con métodos estadísticos (Economipedia, 2021).

El procedimiento que se siguió para esta investigación fue el siguiente:

1. Selección del tema a investigar.
2. Se plantea el problema de la investigación en el cual se afina y estructura la idea de investigación.





3. Se establece la pregunta de investigación que guiará el estudio.
4. Se estableció el título del trabajo de investigación.
5. Se establecen los objetivos a los que apunta la investigación.
6. Se elabora el marco teórico donde se sustenta teóricamente el estudio.
7. Se elabora la metodología del trabajo de investigación.
8. Diseño del instrumento de recolección de datos, como la encuesta.
9. Se procede a la recolección de datos, se procesan y se tabulan.
10. Determinar si se aplica la arquitectura bioclimática en edificaciones y establecer lineamientos de mejoras en futuras edificaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicado el instrumento de recolección de datos (encuesta), se prosiguió a procesar los datos obtenidos y a continuación se muestran los resultados.

En la tabla 1 se puede observar los resultados con respecto a la dimensión de generalidades.

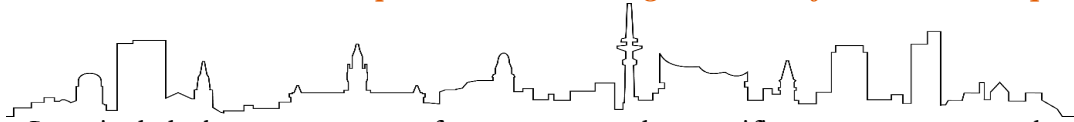
Tabla 1: Dimensión general

		Porcentual
Rango de edades	18 – 25 años	73,90%
	26 – 35 años	17,40%
	46 – 55 años	4,30%
	36 – 45 años	2,20%
	Más de 56 años	2,20%
Viviendas diseñadas bioclimáticamente	Si	50,00%
	No	50,00%
Importancia de la arquitectura bioclimática	Es importante	84,80%
	Tal vez	15,20%
	No es importante	0,00%
Implementación de la arquitectura bioclimática como prioridad en arquitectos	Si	89,10%
	Tal vez	8,70%
	No	2,20%

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla se evidencia que, la mayor parte de las personas encuestadas son jóvenes, por lo tanto, en ciertos casos, éstos desconocen quien diseñó la vivienda en donde residen, por lo que muchas de esas viviendas han sido diseñadas y construidas en épocas donde estos jóvenes no habían nacido. No obstante, éstos tienen afecto por el medio ambiente y afirman que la aplicabilidad de la arquitectura bioclimática es importante y debe de ser una prioridad en las ideas de diseño de los arquitectos para así poder tratar de conservar el medio donde habitamos y por supuesto al planeta entero.





La mitad de las personas que fueron encuestadas manifiestan que sus casas han sido diseñadas bioclimáticamente y la otra mitad no. Quizás esta última mitad no haya contratado un arquitecto para que le diseñe su casa y que aquel tome las medidas necesarias para que su diseño sea amigable con el clima y simplemente, contrataron un constructor. Muchas veces los propietarios, por no gastar dinero en un profesional, contratan un servicio más económico y sus casas no quedan bien diseñadas, en este caso, bioclimáticamente.

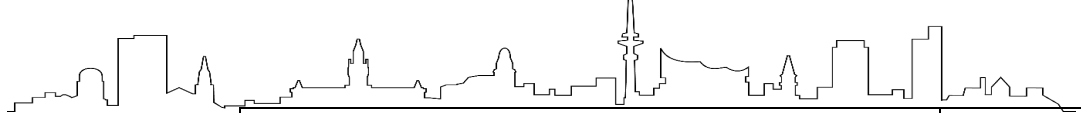
Invertir en un arquitecto para el diseño de una vivienda hace que se tenga un mejor confort habitacional en todos los aspectos. Él diseñará un espacio agradable al gusto de cada persona y lo más importante, con todas las medidas de seguridad y amigable con el ambiente. Por otro lado, los jóvenes considerados inmaduros y que no toman decisiones correctas, tienen esa mentalidad de que aplicar la bioclimática es importante, y para fortalecer mucho más ese pensamiento, los planteles e instituciones educativas deben de resaltar este tipo de factores que contribuyen a un planeta más sano y menos contaminado.

En cuanto a la dimensión de los elementos, los resultados fueron los siguientes (ver tabla 2):

Tabla 2: Dimensión elementos

		Porcentual
Confort térmico interior en la vivienda	Es confortable	50,00%
	No es confortable	50,00%
Temperatura externa agradable en el sitio de la vivienda	A veces	43,50%
	Si es agradable	41,30%
	No es agradable	15,20%
Elementos como aislante térmico en viviendas (selección múltiple)	Ladrillo enlucido	47,80%
	Bloque enlucido	45,70%
	Ninguna, ya que es de caña/madera	8,70%
	Termoarcilla	6,50%
	Garaje o desván como aislante térmico	4,30%
	Biohormigón	2,20%
La radiación solar en la vivienda	Directa: proviene del sol directamente	63,00%
	Reflejada: reflejada por la superficie de la tierra	21,70%
	Difusa: la recibida en la atmósfera	15,30%
Elementos usados que evitan la radiación directa (selección múltiple)	Ventanas de vidrio	80,40%
	Persianas	30,40%
	Mallas	13,00%
Tipos de ventilación en viviendas	Natural: circulación por ventanas y puertas	69,60%
	Ambas	21,70%
	Artificial: calefacción o aires acondicionados	8,70%






Iluminación natural en vivienda	Si cuenta	71,70%
	Solo en algunas partes	21,80%
	No cuenta	6,50%
Preferencias de lugares donde ilumine más el sol	Sala	54,30%
	Cocina	32,60%
	Recibidor	30,40%
	Comedor	26,10%
	Dormitorio	19,60%
Importancia de la orientación, tamaño, altura y color en el diseño y construcción bioclimático	Muy importante	76,10%
	Importante	23,90%
	Insignificante	0,00%
Posición de la vivienda	Fachada al norte	43,50%
	Fachada al sur	23,90%
	Fachada al este	19,60%
	Fachada al oeste	13,00%

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que en el principal elemento de la bioclimática el cual es la temperatura, efectivamente la mitad de personas indicó que el confort térmico en su vivienda es agradable y la otra mitad manifestó que no lo es, por lo tanto, coincide con el número de personas que en el apartado de generalidades expresó que su vivienda era diseñada bioclimáticamente; esto quiere decir que, ésta arquitectura si es de conocimiento por dichas personas y sus viviendas, al ser bioclimáticas, el material más usado según la tabla de resultados es el ladrillo enlucido, ya que este además de ser un material económico y de fácil obtención, brinda temperatura agradable dentro de la casa (por ser el ladrillo fabricado con recursos naturales como la cascarilla de arroz, tierra amarilla, arcilla entre otros).

En cuanto a la temperatura externa, no influye ningún factor ya que ésta depende de la estación del año en que se esté. Para evitar la radiación solar directa el mayor porcentaje de personas usan ventanas de vidrios solamente, en lugar de usar los tres elementos mencionados (ventanas de vidrio, mallas y persianas) que, en conjunto, efectúan un buen trabajo. No hay inconsistencias en la iluminación ya que la mayor parte de personas afirman que la radiación solar es directa, cuentan con iluminación natural, su temperatura es confortable como ya se mencionó, la mayoría de las viviendas están posicionadas hacia el norte en donde deben de estar la sala, cocina y comedor, que son los ambientes que las personas prefieren y tienen una buena iluminación, dando conclusión cierta de que las personas tienen una vivienda bioclimática y las que manifestaron que no, tienen ciertos aspectos relacionados al diseño bioclimático, aun afirmando que la vivienda no es bioclimática. La ventilación en mayor cantidad es natural y no artificial, lo cual hace que el diseño



efectivamente sea bioclimático en ese respecto. Según Toala *et al.*, en climas como el de Portoviejo, es de vital importancia considerar las salidas y entradas del viento en una edificación, además de la incidencia solar, existiendo recursos para mejorar esto como el uso de portales y quebra soles (2021).

Para evitar la radiación solar se recomienda usar los tres elementos mencionados que son: ventanas de vidrio, mallas y persianas. El primero contribuye a la obstaculización del paso del polvo al interior de la casa y contrarresta los rayos del sol perjudiciales para la salud, el segundo evita el ingreso de insectos y bichos, y el tercero evita el ingreso de la claridad de la luz, se usa más en las noches para poder dormir.

Se invita a que en las construcciones se usen los elementos de aislante térmico; el más usado y práctico es el ladrillo por las características ya descritas, que en conjunto con el enlucido funciona muy bien ya que mantiene la vivienda a una temperatura agradable, que es uno de los objetivos de la arquitectura bioclimática. Para los arquitectos en general, se recomienda tomar precaución y establecer como prioridad sus diseños en favor del planeta.


Por último, se muestran los resultados del apartado de materiales a continuación (ver tabla 3):

Tabla 3: Dimensión materiales

		Frecuencia
Material de construcción de vivienda actual (selección múltiple)	Ladrillo	54,30%
	Bloque	50,00%
	Madera	6,50%
	Caña y madera	2,20%
	Caña guadua	0,00%
Material de construcción de vivienda deseable (selección múltiple)	Madera	47,80%
	Bambú o caña guadua	41,30%
	Piedra	13,00%
	Poliestireno	13,00%
Uso de materiales naturales para el diseño y construcción bioclimático	Si es importante	97,80%
	No es importante	2,20%

Fuente: elaboración propia.

Como se muestran los resultados en la tabla, el material de construcción que predomina es el ladrillo, pero a su vez se les hizo la pregunta del material de construcción de una vivienda deseable y en su mayoría respondieron la madera y la pregunta es: al momento de diseñar, en ambos casos de personas que manifiestan que sus casas son bioclimáticas y las que no, ¿Por qué no implementaron el uso de la madera o la caña guadua en sus viviendas? que son las de mayor



porcentaje en la encuesta. El 97.8% de las personas dicen que usar materiales naturales para el diseño y construcción de una vivienda es importante, sin embargo, la mitad han usado bloque, el cual es hecho a base de cemento, por lo tanto, no es un material natural como tal. Los materiales naturales han sido usados en una escala baja, muchas veces porque no quieren o simplemente no les gusta, a pesar de ser materiales accesibles y fáciles de obtener e incluso gratis, ya que se puede tener un cañaveral o árboles en el propio terreno.

Un aporte serio usar poliestireno para la construcción de las viviendas en caso de que no quieran usar materiales naturales, aunque no sea un material natural básicamente, contribuye al confort térmico al interior de la vivienda, en épocas de calor la casa se mantiene fresca y en épocas de frío se mantiene cálida.

Al usar ladrillo como material principal también deberían de añadirle detalles con materiales naturales como la madera y la caña guadua y enriquecer la estética de la vivienda.

Los mejores lineamientos para la el diseño y construcción de una vivienda solo se consiguen contratando un arquitecto, aquel va a tomar apuntes de los gustos de estética de cada persona para la vivienda y se encargará de diseñarle un ambiente habitacional favoreciendo las necesidades tanto del propietario como del planeta.

CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación, las conclusiones que se obtuvieron fueron las siguientes:

. La arquitectura bioclimática no solamente se basa en el diseño y construcción en base a medidas de seguridad favorables con el clima y el medio ambiente, sino que también se trata de implementar materiales naturales por como prioridad de este tipo de arquitectura, ya que estos al ser propios de la naturaleza no va a afectar negativamente ni a los seres vivos ni mucho menos al planeta.

. Un diseño arquitectónico eficiente se logra utilizando los parámetros de la arquitectura bioclimática. Esta arquitectura en un trabajo conjunto con los demás tipos, funciona a la perfección, pero si la arquitectura bioclimática no se emplea, básicamente no se estará contribuyendo con el planeta ni con la humanidad. La bioclimática debe ser el corazón de la arquitectura.

. Los elementos y factores del medio influyen más de lo que se piensa.

. Los resultados de la investigación han sido favorables, es decir que, las personas encuestadas si están de acuerdo en aplicar en el diseño la arquitectura bioclimática para construcciones futuras por los distintos beneficios que este conlleva.



. Lo que más impacto tuvo es que la mayoría de los arquitectos no hacen uso de la arquitectura bioclimática y en muchas ocasiones estos lo tienen presente, pero al acogerse a las peticiones del cliente, no la aplican.

. Es deber de los arquitectos instruir a sus clientes para que conozcan la cantidad de beneficios que pueden obtener y dar al planeta si la propiedad es diseñada en base a la arquitectura bioclimática, pero sin dejar de considerar sus peticiones que será lo primordial para que dicho cliente quede complacido.

. La no aplicación de la arquitectura bioclimática incide de manera perjudicial tanto para los habitantes de la edificación ya que no van a gozar de una temperatura, ventilación, iluminación agradable, como para el medio ambiente y planeta en general el cual llega a tener cambios bruscos en el clima y por ende afecta nuevamente al ser humano.

. Se detectó que la mayoría de las personas no solicitan los servicios de un arquitecto a la hora de diseñar y construir, lo que trae como consecuencia una mala distribución de los diferentes ambientes que viabiliza a un pésimo confort en varios aspectos y, además, que la edificación no sea segura. No obstante, se ha logrado emitir recomendaciones a través de la presente investigación.

. La salud humana y el bienestar deben de ser parámetros primordiales en el diseño y construcción, la utilización específicamente de la madera emite un mejor confort en todos los ambientes habitacionales, aparte de ser un material natural que contribuye con la estética del diseño.

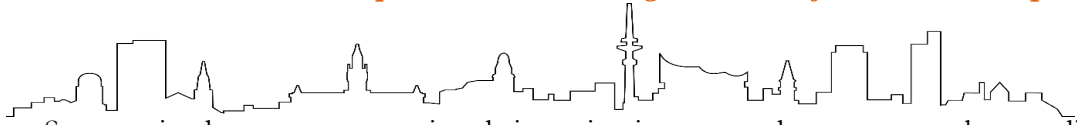
. La aplicabilidad de la arquitectura bioclimática es de suma importancia en cualquier diseño, desde una vivienda hasta un espacio urbano.

. Para las construcciones y el diseño, se posee exactamente los mismos elementos y materiales en cualquier lugar del mundo, en Europa, América e incluso en los lugares más remotos posibles, pero depende tanto del arquitecto como del cliente emplearlos de la mejor manera y no perjudicar al planeta ni a ningún ser, ya que el resultado de no hacerlo podría llevar a la extinción de los seres vivos.

. El sitio perfecto para evaluar la aplicabilidad de la arquitectura bioclimática es el GAD (Gobiernos Autónomos Descentralizados) Municipal y Provincial al cual llegan los proyectos arquitectónicos para su aprobación, donde se determinará si los arquitectos aplican verdaderamente o no este tipo de arquitectura.

RECOMENDACIONES





. Se recomienda promover este tipo de investigaciones para dar a conocer a los estudiantes la arquitectura bioclimática e indudablemente, los demás tipos de arquitectura existentes.

. Incentivar en las universidades e incluso en las instituciones educativas de nivel básico y secundario, a que se instruya sobre los temas expuestos tanto a los alumnos como docentes.

. Se recomienda que los arquitectos realicen entrevistas en profundidad con los clientes para aplicar este tipo de arquitectura, pero sin dejar de considerar las preferencias de los usuarios.

. Realizar convenios entre centros de educación universitarias y constructoras que se dediquen a la construcción en base a la arquitectura bioclimática, para que así los estudiantes asistan a la inserción laboral con conocimientos más prácticos, pero sin menoscabar la parte teórica.


. Que los municipios mediante ordenanzas, dispongan que cada construcción cumpla con un porcentaje considerable en las obras de arquitectura bioclimática.

. Investigar por estratos sociales, los diferentes métodos y sistemas de construcción que se emplean para construir viviendas y a su vez si se contrató un servicio profesional para el diseño y construcción de la misma, para así llegar a un acuerdo con el municipio y ayudar a que las personas de bajos recursos obtengan una casa confiable y confortable.

REFERENCIAS

- Arquitecturabio. (2018). *Arquitectura bioclimática*. <https://arquitectura.bio/arquitectura-bioclimatica/>
- Arquitecturabio. (2021). *La luz natural y su importancia en la arquitectura*. <https://arquitectura.bio/la-luz-natural-la-arquitectura/>
- Barranco, O. (2015). *La arquitectura bioclimática* (Tesis de grado). Universidad del Atlántico, Colombia.
- Blender, M. (2015). *¿Quién inventó la arquitectura bioclimática?* <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/quien-invento-la-arquitectura-bioclimatica/>
- Certicalia. (2021). *Que es la Arquitectura Bioclimática*. <https://www.certicalia.com/blog/que-es-la-arquitectura-bioclimatica>
- Dejtiar, F. (2021). *Casas de madera en España: Lecciones ejemplares sobre cómo usar el material*. https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/932663/material-en-bruto-lecciones-de-casas-de-madera-en-espana?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- Docsity. (2018). *Arquitectura bioclimática: 9 materiales imprescindibles para bioconstrucción*. <https://www.docsity.com/es/noticias/arquitectura-2/arquitectura-bioclimatica-9-materiales-imprescindibles-para-bioconstruccion/>
- Durmi. (2021). *Elementos de la arquitectura bioclimática en Edificios y Construcción*. <https://durmi.com/elementos-de-la-arquitectura-bioclimatica-en-edificios-y-construccion/>



- 
- Ecohabitar (2021). *Arquitectura bioclimática: conceptos y técnicas*. <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>
- Economipedia. (2021). *Encuesta*. <https://economipedia.com/definiciones/encuesta.html>
- Fuentes, V. (2002). *Metodología del diseño bioclimático* (Tesis de grado). Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Garzón, B. (2007). *Arquitectura Bioclimática*. Argentina: Nobuko.
- González, N. (2004). Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. En S. Castaño & J. Osorio (autores). *Sobre la arquitectura bioclimática en el marco de la sustentabilidad, Arquetipo*, 7, 103-114.
- Iberdrola. (2021). *Arquitectura bioclimática, las construcciones que respetan el medio ambiente*. <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-arquitectura-bioclimatica>
- Infoguia. (2015). *História de la Arquitectura Bioclimática*. <https://infoguia.com/infotip.asp?t=origen-de-la-arquitectura-bioclimatica&a=563>
- Investigación científica. (2021). *Alcances de la investigación científica*. <https://investigacioncientifica.org/alcance-la-investigacion-cientifica/>
- Iza, R. & Quel, E. (2021). *Conjunto de Viviendas Sostenibles Mediante una Arquitectura Bioclimática en Conocoto* (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- Lifeder. (2021). *Investigación básica: características, definición, ejemplos*. <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
- Mendoza, J. & Vanga, M. (2021). Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador. *Revista San Gregorio*, (43), 197-209. <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/1116/14-JHON22>
- Masters a distancia. (2021). *La importancia de la arquitectura bioclimática*. <https://www.mastersadistancia.com/articulos/la-importancia-de-la-arquitectura-bioclimatica-028047.html>
- Nc arquitectura. (2016). *Arquitectura bioclimática y radiación solar*. <https://ncarquitectura.com/arquitectura-bioclimatica-y-radiacion-solar/>
- Ovance. (2021). *Arquitectura bioclimática principios esenciales*. <https://ovacen.com/arquitectura-bioclimatica-principios-esenciales/>
- Procomo. (2019). *Los inicios de la arquitectura bioclimática en la antigüedad*. <https://procomo.es/es/2019/06/19/los-indicios-de-la-arquitectura-bioclimatica-en-la-antigüedad/>
- QuestionPro. (2021). *Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
- Rodríguez, M.; Figueroa, A.; Fuentes, V. & Castorejona, G. (2005). Introducción a la arquitectura bioclimática. En E. Calvo (autor). *Sistemas bioclimáticos en la arquitectura de España* (Tesis de grado). Universidad de Valladolid, España.
- Saint-Gobain. (2021). *¿Qué es la arquitectura bioclimática y por qué es tan importante para saint-gobain?* <https://www.saint-gobain.com.mx/que-es-la-arquitectura-bioclimatica-y-por-que-es-tan-importante-para-saint->



gobain#:~:text=La%20arquitectura%20bioclim%C3%A1tica%20es%20la,viento)%20para%20disminuir%20en%20lo

Simulaciones y proyectos (2021). *Arquitectura bioclimática*.

<https://www.simulacionesyproyectos.com/blogs/arquitectura-bioclimatica/>

Sostenibilidad. (2021). *Arquitectura bioclimática: casas que ahorran*.

<https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/arquitectura-bioclimatica-casas-que-ahorran/>

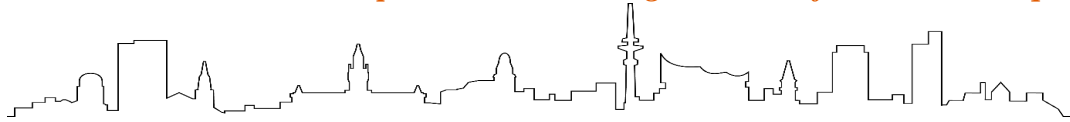
SurveyMonkey. (2021). *¿Qué es la investigación no experimental?*

<https://es.surveymonkey.com/mp/que-es-la-investigacion-no-experimental/>

Toala, L.; Vanga, M.; Muñoz, J. & Zambrano, F. (2021). Percepción del Confort Térmico en Conjuntos Residenciales y su Incidencia en la Calidad de Vida. *Revista Lasallista de Investigación*, 18(1), 34-47 <https://doi.org/10.22507/rli.v18n1a3>

Torres, R.; Constante, M.; Rendón, I. & Torres, B. (2017). Aplicación de estrategias bioclimáticas en una vivienda dúplex en la ciudad de Durán. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 898.





VIABILIDAD DE LOS PREFABRICADOS EN PORTOVIEJO

AUTORES

Anderson Fabricio Núñez Vargas

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
anunez7050@utm.edu.ec

Milton Mauricio Cobeña Torres

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mcobena0383@utm.edu.ec

Kevin David Chalparizan Betancourt

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
kchalparizan3476@utm.edu.ec

Santiago Isaac Avilés Cevallos

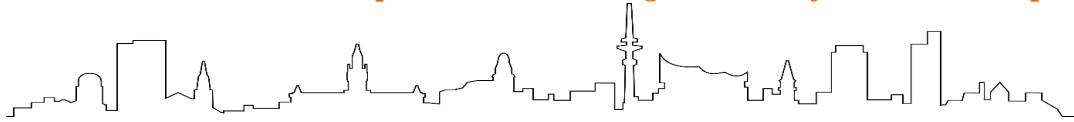
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
saviles0592@utm.edu.ec

RESUMEN

Los prefabricados son un método de construcción con elementos que se encuentran previamente hechos, conocidos mayormente por permitir acortar el tiempo del desarrollo de una edificación, presentar una resistencia mayor ante movimientos telúricos y porque su producción se realiza en masa, por lo que su precio de adquisición es de menor valor frente a otros materiales de construcción. El objetivo general es analizar el uso de los prefabricados en la arquitectura de Portoviejo, para compararlo con el método tradicional y emitir una serie de recomendaciones para futuras construcciones. Es una investigación que según su finalidad es de carácter básico, con tipo de diseño no experimental, usándose una encuesta en Google Formulario con muestreo no aleatorio intencional. Los métodos de construcción tradicional pueden llevar varios meses de construcción, mientras que construir una casa con elementos prefabricados aporta un ahorro de tiempo de entre el 60% al 70%, dependiendo de las licencias y los materiales empleados en la obra. Entre los resultados obtenidos tenemos que, en una obra controlada, el impacto más grande es el de los materiales prefabricados, siendo los residuos de construcción menores. Se detectó que existe un alto índice de preferencia por los bloques de hormigón y ladrillo al momento de construir; la utilización de materiales prefabricados es la preferencia al momento de construir por sus bajos costos y menor tiempo en realización de obras. Se concluye que la utilización de materiales prefabricados permite abaratar costos y contribuye en la mejora al medioambiente, lo que redundará en una mejor calidad de vida. Es necesario una mayor utilización de estos materiales por lo que se debe difundir sus bondades.

Palabras clave: arquitectura prefabricada; elementos prefabricados; viviendas prefabricadas.





INTRODUCCIÓN

Los prefabricados son elementos que están previamente elaborados en serie por parte de una empresa y estos están regidos por normas y estándares de seguridad; unas de las características que suele resaltar es que presentan una mayor resistencia ante catástrofes naturales como por ejemplo los movimientos telúricos, además como son producidos en masa, su precio de adquisición es menor frente a otros materiales de construcción. Estos tuvieron lugar en la historia porque se busca mejorar y optimizar el medio en el que el ser humano se desarrolla.

Habría que esperar hasta finales del siglo XIX para que se descubriera el uso del hormigón (que apenas se había empleado desde los romanos), que aplicado junto con entramados de alambres constituía una materia prima ideal para los prefabricados. Tal es así que en 1891 se prefabricaron las primeras vigas de hormigón armado para la construcción del Casino de Biarritz. Curiosamente; un par de años antes, en 1889, aparecía en Estados Unidos la primera patente de edificio prefabricado mediante módulos tridimensionales en forma de cajón apilable, ideada por Edward Potter (Ceballos, 1973).

La invención del hormigón armado suele atribuirse al constructor William Wilkinson, quien solicitó en 1854 la patente de un sistema que incluía armaduras de hierro para «la mejora de la construcción de viviendas, almacenes y otros edificios resistentes al fuego». El francés Joseph Monier patentó varios métodos en la década de 1860, pero fue François Hennebique quien ideó un sistema convincente de hormigón armado, patentado en 1892, que utilizó en la construcción de una fábrica de hilados en Tourcoing, Lille, en 1895 (Ramírez, 2021).

La construcción con prefabricados en Ecuador tiene una tasa de uso en diseños arquitectónicos muy baja por desconocimiento de la ciudadanía, lo cual establece una barrera frente a la sociedad sobre su utilidad y beneficio.

Hay una necesidad creciente para la construcción de viviendas, necesidad que se ha incrementado de forma exponencial en las últimas décadas. Esta necesidad es considerable en los países en vías de desarrollo, donde la población tiene una tasa de crecimiento elevada, mucho mayor que en los países desarrollados. Además, la población en el Mundo está desplazándose progresivamente hacia las ciudades. “Es en los alrededores de las ciudades de países en desarrollo donde surge una necesidad de construir viviendas de coste controlado, asequibles, que se convierte en algunos casos en crítica” (Fernández & Hernández, 2009, p. 71). Además,





En conjunto con la problemática de crecimiento poblacional, el incremento en la necesidad de obtención de viviendas y el deterioro de nuestro entorno, el mundo está inmerso en la necesidad de medidas drásticas para la preservación del medio ambiente, el ahorro energético, el uso de materiales que contribuyan al desarrollo local y la disminución de costos de fabricación de viviendas. (Vanga *et al.*, 2021, p. 54)

Podemos indicar mediante otras investigaciones, que el prefabricado como tal permite acortar el tiempo del desarrollo de una edificación. La construcción de una casa por medios tradicionales puede variar en plazos, así como la construida con elementos prefabricados, sin embargo, construir una vivienda con prefabricados según los expertos, apuntan a un ahorro de tiempo de entre 60% al 70%, esto también depende de las licencias de obras y del material que se va a emplear (Housage, 2020).

Así mismo, menciona el autor, en conjunto con varias constructoras extranjeras, que el tiempo que se demora la construcción varía, por ejemplo:

. En “Slow Home” registran construir una casa prefabricada de madera que presume un plazo de 12 meses, mientras que serían 18 meses para una de obra.

. La constructora “Hormipresa” afirman que pueden elaborar una casa prefabricada en hormigón en tan sólo 7 meses.

. “Obox Housing”, otra constructora menciona que la fabricación en cadena de montaje con módulos de hormigón acorta tiempo hasta en un 66% y para mencionar, las empresas de prefabricados de hormigón estiman un tiempo de fabricación de 6 meses con un tiempo de 10 días para el montaje (Housage, 2020).

Estos datos ayudan con el propósito de esta investigación, ya que es imperante tomar datos extranjeros porque el mercado nacional, en cuanto a este método de construcción, es muy limitado y por eso hay que basarse en datos externos para explicar la finalidad de la investigación.

Las razones que llevaron a recopilar información sobre este tema son porque en Ecuador, como ya se sabe, posee un sistema de construcción muy básico; los ecuatorianos estigmatizamos la construcción, vivimos en una sociedad que se acostumbró a construir con métodos simples y tradicionales, hace falta innovar, pero sobre todo mejorar el nivel en cuanto a construcción y este déficit se ve reflejado en construcciones en muchos casos con falta de calidad.





Es importante señalar que, una de cada tres familias ecuatorianas vive en áreas rurales y aunque la tasa de crecimiento de la zona rural es tres veces menor que la de la población urbana, las áreas rurales concentran los mayores índices de pobreza: se estima que cuatro de cada cinco familias rurales son pobres, sin embargo, el verdadero problema de esta situación es la precariedad de lo ya construido en esta zonas; la calidad de las viviendas rurales es de lejos más desprovista que la de las urbanas, según datos recogidos, se estima que más de medio millón de viviendas rurales no cumplen con las condiciones de habitabilidad necesarias para garantizar la calidad de vida de las familias debido a la carencia de servicios, mala calidad de la construcción, hacinamiento e inseguridad (Pinto & Ruiz, 2009).

El objetivo de la investigación es el de analizar el uso de los prefabricados en la arquitectura de Portoviejo y así comparar el método tradicional con los diferentes sistemas de prefabricación en el Ecuador para emitir una serie de recomendaciones para futuras construcciones.

Es importante conocer sobre los prefabricados, sus elementos, su proceso de fabricación y sus diseños para conocer el alcance que puede tener su aplicación en este país, así como el impacto de su uso en cualquier tipo de construcción.

MARCO TEÓRICO

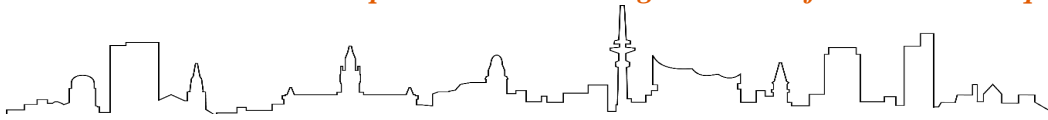
Prefabricado es

... un adjetivo que se aplica a aquello que el comprador o usuario debe montar o armar a partir de componentes principales que ya vienen terminados desde el lugar de origen. Esto quiere decir que las partes más importantes de un producto prefabricado se desarrollan en un sitio, pero el armado final y el ensamblaje tienen lugar en otro. (Pérez & Merino, 2015, s.p.)

El concepto de prefabricado se emplea en el ámbito de la construcción para nombrar a un sistema de edificación que suele resultar más económico y simple que el tradicional. Bajo este método, los componentes estructurales se fabrican en serie en una planta industrial y luego se montan en el lugar de destino, que será el espacio definitivo que ocupará la casa en cuestión. El montaje se caracteriza por su simpleza y rapidez (Pérez & Merino, 2015).

El término prefabricación sigue teniendo una connotación despectiva, lo cual ya adelantaba el diseñador y arquitecto autodidacta Jean Prouvé, cuando decía que lo que se califica como





prefabricado acaba asimilándose a edificio provisional. No obstante, la prefabricación conlleva, en la mayoría de los casos, un aumento de calidad, reducción de desechos, perfeccionamiento y seguridad (Águila, 1974).

Se han constatado ejemplos históricos muy interesantes. Quizás, el primer precedente de prefabricación modular se remonta al siglo XVI, cuando Leonardo da Vinci recibió el encargo de planificar una serie de nuevas ciudades en la región de Loire. Su planteamiento, magistral y chocante por su modernidad, consistió en establecer, en el centro y origen de cada ciudad, una fábrica de elementos básicos que permitieran conformar a su alrededor un gran abanico de edificios; dichas construcciones habían sido diseñadas previamente por él mismo para generar, de forma fluida y flexible, una gran diversidad de tipologías edificatorias con un mínimo de elementos constructivos comunes.

Otro ejemplo es el sucedido en ese mismo siglo durante la guerra entre franceses e ingleses, donde el ejército de Francisco I y Enrique II planificó las batallas contra Inglaterra construyendo pabellones de madera prefabricados que albergarían a sus soldados durante la ofensiva. Transportados fácilmente por barco, se montaban y desmontaban rápidamente por los propios soldados, de tal forma que los campamentos fueran, además de resistentes y confortables, ágiles en sus desplazamientos. Siguiendo una técnica muy similar, en 1578 también se levantó en la tierra de Baffin (Canadá) una casa prefabricada de madera que había sido construida en Inglaterra. Asimismo, en 1624 la Great House, una casa de madera de panel y modular, construida por Edward Winslow en Inglaterra, fue trasladada y montada en Massachusetts, al otro lado del Atlántico (Ceballos, 1973).

GENERALIDADES

Para proyectos residenciales y comerciales, usar materiales prefabricados de cemento significa que los ingenieros disfrutan de una mayor libertad en la planificación y el diseño. Los productos llegan al sitio completamente personalizados y listos para una instalación rápida. Cuando se eligen estos materiales, se puede acelerar el cronograma del proyecto y disfrutar de los ahorros en costos que surgen fuera del sitio. Sin embargo, la importancia y los beneficios se extienden más allá de la conveniencia y el flujo de trabajo para incluir versatilidad, control, eficiencia y sostenibilidad, todos los cuales se unen para crear un producto superior de cemento prefabricado (Gutiérrez, 2021).

Los beneficios del prefabricado son:





La construcción se convertiría en una actividad continua.

La mano de obra que trabajaría en estas cadenas de montaje no necesitaría una formación especializada.

La rapidez de montaje.

Ahorro de materiales utilizados en obra.

Reducción de los residuos de la construcción.

Los componentes prefabricados se construirán con materiales de la misma calidad.

También poseerán una mayor fortaleza para resistir durante el transporte y montaje.

La prefabricación de elementos constructivos podría abrir el cambio hacia la creación de edificios.

Otras ventajas serían que, en algunos casos, la vivienda podría ser totalmente desmontada.

Por lo que respecta a la estética (Ramírez, 2021).

La construcción con prefabricados se realiza en dos fases:

Fabricación: La producción se lleva a cabo en fábricas (fijas o móviles) propiamente dichas o bien a pie de obra, las mismas cumpliendo estándares de seguridad.

Montaje: El montaje en obra puede realizarse con grúas o en forma manual, según las características de los elementos prefabricados, esto acorta el tiempo de construcción de la edificación (Construpedia, 2021).

Clasificación de elementos prefabricados

Según su peso y sus dimensiones las piezas prefabricadas, se pueden clasificar en:

Prefabricados Livianos: Son los pequeños elementos prefabricados o ligeros, de peso inferior a los 30 kg, destinados a ser colocados de forma manual por uno o dos operarios.

Prefabricados Semipesados: Su peso es inferior a los 500 kg, destinados a su puesta en obra utilizando medios mecánicos simples a base de poleas, palancas, malacates y barretas.





Prefabricados Pesados: Su peso es superior a 500 kg, requiriendo para su puesta en obra, maquinaria pesada tales como grúas de gran porte.

Según sea su forma, las piezas prefabricadas pueden clasificarse en:

Bloques: Son elementos prefabricados para construcción de muros. Son autoextraíbles sin necesitar apoyos auxiliares para su colocación. Por ejemplo: bloques de hormigón, bloques de ladrillo hueco, etc.

Paneles: Los paneles constituyen placas cuya relación entre grosor y superficie es significativa. Por ejemplo: muros de contención, antepechos, placas de fachadas, placas de yeso, etc.

Elementos Lineales: Son piezas esbeltas, de sección transversal reducida en relación a su longitud. Por ejemplo: vigas, columnas, pilotes, etc. (Construpedia, 2021).

Las estructuras prefabricadas se pueden realizar con cualquier material estructural, por ejemplo: Hormigón Armado, Hormigón Pretensado, Hormigón Postensado, Acero, Aluminio, Madera, Plástico (*id.*).

Contar con una vivienda es el sueño de la mayoría de familias ecuatorianas. Pero este anhelo contrasta con una realidad: el déficit de vivienda en el país alcanza el 31%, lo que significa que cerca de 5,2 millones de personas no cuentan con ella. La información es parte del informe “Un espacio para el desarrollo de los mercados de la vivienda en América Latina y el Caribe” elaborado en 2015 por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Por un estudio social de la Universidad Técnica Particular de Loja en Ecuador, y en base a un proyecto de su misma institución, se puede indicar que emplear acero, cemento, arena y hormigón para armar una estructura de concreto es costoso y además genera contaminación ambiental; por eso se planteó como solución la construcción de losas prefabricadas (Peña, 2020).

Por ejemplo, por cada metro cuadrado de construcción, hay un ahorro de 27 kilos de acero y cemento. El investigador asegura que en una construcción normal el costo de cada metro cuadrado de losa es de \$60, mientras que con la losa prefabricada se emplea tan solo \$30, lo que significa un ahorro del 50%. Al consolidarse como una patente, en las construcciones podría haber un ahorro del 50% del valor de la construcción, además que la estructura ha sido modelada para resistir sismos y soportar desastres naturales (*id.*). Estas propiedades antisísmicas son muy importantes para Ecuador ya que





... está ubicado geográficamente en el Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se encuentran la mitad de los volcanes activos del mundo; frente a su costa norte convergen la placa de Nazca y la placa Sudamericana, por ende, es escenario de mucha actividad sísmica. (Vanga, Paredes & Santamaría, 2019, p. 1)

METODOLOGÍA

La siguiente investigación es de tipo básica porque los datos que se recogieron solo tienen la finalidad de mostrar una realidad sin ser partícipe de sus causas y mucho menos de las consecuencias que estos datos puedan generar, es decir, que solo pretenden informar en forma general conceptos, características, tipologías y el impacto que genera en el medio ambiente el uso de los prefabricados al igual que su viabilidad.

Muntané afirma que:

... se denomina investigación pura, teórica o dogmática. Se caracteriza porque se origina en un marco teórico y permanece en él. El objetivo es incrementar los conocimientos científicos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico. (2010, p. 221)

El tipo de diseño es no experimental pues los autores no se involucraron en el diseño, la creación o aplicación de los elementos prefabricados en cualquier ámbito real, así como la manipulación o la experimentación de los mismos o su intervención en campo de obra para redactar sus opiniones, ya que esto deja de ser objetivo y su desarrollo se centró en la observación y recolección de datos. “La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes” (Hernández, Fernández & Baptista, 2017, p. 165).

Arias afirma que:

La investigación de campo consiste en recolectar datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variables, por lo que se obtiene la información sin alterar las condiciones de tales variables, de allí su carácter de investigación no experimental. (2006, s.p.)

A la vez podemos decir que se usó un muestreo no aleatorio de tipo intencional ya los autores de la presente indagación escogieron personas a las que tenían acceso y también las que decidieron asistir en su resolución. Según Arias, “el muestreo Intencional u opinático, es aquel





donde los elementos maestres son escogidos en base a criterios o juicios preestablecidos por el investigador (2006, s.p.).

El instrumento utilizado para la recolección de estos datos es la encuesta, la cual se realizó con Google formularios, constó de once preguntas de opción múltiple con carácter subjetivo; su difusión fue por medio de las redes sociales (WhatsApp) por motivo de la realidad frente a la pandemia al poder determinar las opiniones de los encuestados en base a conceptos de prefabricados, así como conocer su inclinación en la construcción con los mismos; se logró recolectar 44 encuestas. La encuesta es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir y que pueden ser descriptivas o explicativas (Hernández, Fernández & Baptista, 2017).

El procedimiento de la investigación fue:

- Investigar las referencias teóricas.
- Preparar un planteamiento y una justificación del tema principal.
- Definir el objetivo general y delimitar el campo de investigación.
- Desarrollar un Marco teórico.
- Redactar la introducción.
- Seleccionar la población a la cual se tenía planeado aplicar el cuestionario.
- Aplicar la encuesta, analizar los datos de la muestra y discutir sus resultados.
- Redactar las conclusiones de los datos obtenidos.
- Escribir las recomendaciones para futuras investigaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

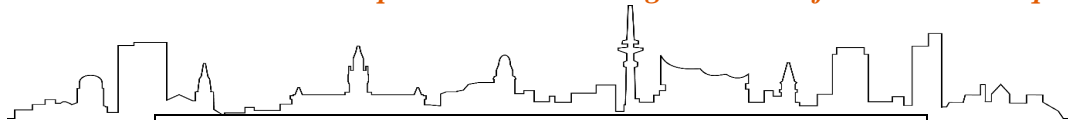
Una vez culminada la encuesta sobre los Prefabricados, se procedió a organizar los datos obtenidos y dimensionarlos en grupos para hacer la interpretación de los mismos.

Se puede observar en la tabla 1 a la dimensión general y lo que comprende.

Tabla 1: Dimensión general

Frecuencia





Edades	
18 a 28 años	90,50%
29 a 38 años	7,10%
39 a 50 años	2,40%
Construcción de casas prefabricadas	
No sé cómo se construyen	38,10%
Tal vez tenga una idea	38,10%
Si se cómo se construyen	23,8%

Fuente: elaboración propia.

La mayoría de las personas encuestadas son jóvenes y poseen una idea previa sobre la construcción de casas prefabricadas pero muy elemental.

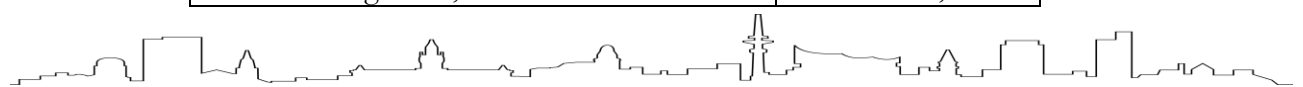
Se logró determinar que se encuentran en disposición de comprar una casa en la que se haya usado materiales prefabricados, sin embargo, una parte de ellos que no tienen idea sobre el tema de construcción, mucho menos sobre que son los prefabricados.

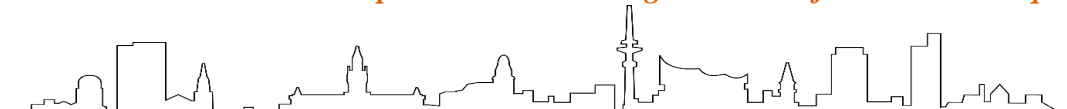
Lo anteriormente expuesto indica que la población, a la hora de adquirir una vivienda, debe instruirse en cuanto a los tipos de construcción y los costos que tienen y una manera de solventar esto es buscar información en portales web o también recibir una asesoría de constructoras inmobiliarias, las cuales pueden ofrecer una idea clara y precisa sobre los costos de acuerdo al mercado.

En la tabla 2 se encuentra la dimensión llamada materiales, la cual evidencia el conocimiento de los mismos en relación a los prefabricados.

Tabla 2: Dimensión materiales

	Frecuencia
El impacto de los materiales prefabricados	
Producción más controlada	71,40%
Afecto inminente y poca durabilidad	23,80%
Refleja antigüedad al momento de construir	4,80%
Materiales de preferencia	
Bloques de hormigón, Ladrillo	54,50%
Caña guadua, Ladrillo	36,80%





Madera, Metales	8,70%
Preferencias al momento de construir	
Me interesa la utilización de prefabricados	45,20%
Construcción tradicional con hormigón	31,00%
Construcción con estructuras metálicas	11,90%
Otros materiales	9,50%
Prefiero economizar gastos	2,40%
Calificación de los prefabricados	
Es un buen material	85,70%
Es un excelente material	14,30%
Conocimiento del prefabricado	
Estructuras prefabricadas	64,30%
Materiales ligeros	23,80%
Materiales de construcción	9,50%
Elementos de construcción	2,40%

Fuente: elaboración propia.

Los encuestados opinan que el mayor impacto de los materiales prefabricados es el hecho de tener una producción más controlada. En este tipo de construcción, los residuos son menores por que al llegar los componentes prefabricados a la obra se reduce la contaminación, ya sea con embalajes o las roturas de piezas de construcción; estos también presentan un mejor aislamiento térmico en relación a otro tipo de obras; los productos finales permiten el ahorro de energía haciendo su costo menor, lo cual presenta una ventaja frente a la construcción tradicional (Terra, 2005).

Los materiales de preferencia a usar son los bloques de hormigón. El costo de estos, los ladrillos comunes, suelen resultar más altos, llegando a ser tres veces superior en relación a otras alternativas como lo es el prefabricado (Duran, 2018).

La mayoría indica una preferencia por los prefabricados. Estos tienen muchos beneficios en la construcción, por ejemplo, en lugares alejados su realización es posible gracias a la facilidad de encontrar mano obra calificada y se acorta el tiempo de construcción porque solo se realiza el ensamble en la obra de manera, ofreciendo una mayor calidad al ser manufacturados bajo normas estandarizadas; gracias a estos factores y cualidades que posee tiene ventajas competitivas en el mercado (Peredo, 2004).



El 85.7% hace una calificación de los prefabricados como buen material, el cual se destaca por sus mencionadas características en el mercado extranjero, pero en Ecuador hay un desconocimiento por desinformación, lo que conlleva a que el uso de estos o el proceso mismo de construcción se tienda a creer a que es complicado y más costoso, haciéndolo parecer poco atractivo para la economía de una persona.

Se evidencia que el mejor camino resulta ser el uso del prefabricado por las ventajas constructivas y organizacionales que brinda, las cuales se ven reflejadas en su duración y costo final, implementándolo al proceso constructivo nos abre posibilidades en cuanto a la versatilidad de diseños que puede llegar a tener un proyecto arquitectónico (Novas, 2010).

Por esta razón es importante que las personas busquen información sobre nuevos tipos de construcción por que la gran mayoría busca menores costos con un mejor acabado, lo cual el prefabricado se ajusta a dicha descripción haciéndolo un material superior y recomendable para implementarlo a los proyectos de construcción.

En la tabla 3 se aprecia la dimensión elementos.

Tabla 3: Dimensión elementos

	Frecuencia
Costo beneficios de prefabricados	
Costo elevado, pero reduce tiempo de obra	47,60%
Costo bajo y tiempo de obra reducido	33,30%
Costo elevado al igual que sus tiempos obra	11,90%
Costo bajo y tiempo de obra largo	7,10%
Lo más importante al construir	
Durabilidad	57,10%
Confort	26,20%
Costo	9,50%
Flexibilidad de diseño	7,10%
Invertir dinero en prefabricados	
Tal vez podría invertir	59,50%
Si invertiría	38,10%
No invertiría nada	2,40%
Calidad de construcción, Ecuador	
Aún estamos mejorando	81,00%
Es precaria y deficiente	16,70%
Tiene un nivel superior al promedio	2,30%

Fuente: Elaboración propia.





La mayoría considera que los prefabricados reducen el tiempo de construcción pero que su costo es elevado, siendo esto incorrecto. El uso del prefabricado debe estar dirigido a sectores con menores ingresos, debido a que en general los costos asociados son menores y permiten satisfacer un mayor número de demanda. Está enfocado en la calidad de las viviendas y el bienestar de las familias que las adquieren, incentivando de forma específica la construcción con sistemas prefabricados (Vasconez, 2017).

La mayoría considera que lo más importante a la hora de construir es la durabilidad, lo que indica que la mayoría de personas prefieren un mayor tiempo de vida útil para su hogar, esto denota que están dispuestos a pagar un mayor precio para una mejor calidad en el acabado final. El primer factor de la durabilidad de prefabricado comienza en la industrialización, que nos permite un control sobre los procesos y materiales empleados para el desarrollo del mismo, repercutiendo directamente en el producto final por que se obtiene un material de mayor calidad al haber sido elaborado a detalle, reduciendo costos, residuos y tiempos empleados en su fabricación (Onarc, 2021).

Debe de aprovecharse el hecho de que, en la mayoría de los encuestados, tal vez hay posibilidades de invertir en este tipo de construcciones. Y algo certero es que la construcción en Ecuador está en proceso de mejora.

El aporte de la construcción al PIB es altamente significativo, en cuanto a generación de valor agregado, atracción de inversión y creación de plazas de empleo. Según el Observatorio de Derechos Humanos y Empresas, para 2018, a nivel mundial la construcción empleó a 7% de la fuerza de trabajo de todo el mundo. Esto se debe principalmente a que en la edificación de nuevas construcciones se emplea gran cantidad de personas. Además de que los encadenamientos (producción de bienes intermedios y servicios relacionados) que genera el sector, también tienen un impacto positivo en cuanto a la demanda de empleados. El aporte de la construcción en la economía es altamente significativo, en cuanto a la atracción de inversión y la creación de plazas de empleo, esto lo respalda el Observatorio de Derechos Humanos y Empresas la cual demuestra que el 7% de la fuerza de trabajo de todo el mundo se encuentra en relación a la construcción (Lucero, 2020).

RECOMENDACIONES





Se recomienda el uso de prefabricados a los arquitectos e ingenieros civiles dentro de sus proyectos arquitectónicos, como por ejemplo en sectores rurales de Portoviejo, no solo para economizar costos sino también para recortar tiempos de obra, pues en esos lugares es donde más se acumula la pobreza al igual que bajas condiciones de vida y calidad de la misma, de manera que ayuda a la accesibilidad.

Recomendamos a la academia de Arquitectos, informar a sus estudiantes y a la población en general sobre este tipo de materiales que reducen costos y que ayudan a las personas de bajo recursos que obtengan sus viviendas a menor costo.

Recomendamos su utilización porque produce menos desechos durante su construcción, lo cual ayuda a la conservación ambiental y a cuidar el planeta.

CONCLUSIONES

En esta investigación es de importancia mencionar que a pesar de ser un documento de tipo informativo al igual que descriptivo, los datos recogidos con la encuesta aplicada así como los que se tomaron como base teórica, dan una prueba sobre la aplicación de los elementos prefabricados y las ventajas que estos producen en la construcción en más de un aspecto como ya se lo ha mencionado; así pues con la aparición de Prefabricados desde mediados de los años 20 se revolucionó la construcción y las revoluciones industriales siempre han abierto el camino a nuevas tendencias. En este caso concreto, la industria del prefabricado como tal avanzará en otras disciplinas asociadas a la construcción de infraestructuras y la mejora de la misma.

En base al objetivo de la investigación y su respectiva demostración, la viabilidad de utilizar prefabricados en Ecuador está por el momento debajo de la media en comparación con otros modos de construcción, a pesar que existan empresas que utilizan estos componentes, y esto se debe a que el nivel de los Prefabricados en Ecuador es bajo frente a países extranjeros, también al poco conocimiento que se tiene sobre este tema, como pudo comprobarse en la encuesta.

Es importante mencionar lo que nos demostró la investigación, que existe una gran demanda de viviendas en las últimas décadas, sobre todo en países en vías de desarrollo dado que existe más movilización demográfica hacia zonas urbanas; esto deja expuesto a las zonas rurales donde se genera más pobreza y por esta razón es que es necesario construir viviendas con costos más asequibles y que satisfagan la demanda poblacional; por eso se recomienda el uso de los prefabricados en sectores rurales no solo para economizar costos sino también para recortar tiempos de obra sobre todo en las zonas rurales de Portoviejo.





Los datos recogidos mediante la encuesta afirman que las personas aún buscan construir con sistemas tradicionales pues les provoca confianza, aunque se siguen implementando nuevas formas de construir en las viviendas y demás edificaciones, sin embargo, al no poseer un nivel de construcción avanzado es normal que este proceso sea en muchos casos deficiente.

Con la llegada de los elementos prefabricados se presenta un punto que es importante destacar en la investigación y es que los prefabricados en obra tienen un impacto radical en el método constructivo, haciendo reducir en gran medida los desechos que se generan durante la construcción así como su toxicidad, pues los prefabricados se construyen en una planta con estrictos controles de calidad al igual que una constante supervisión para posteriormente ser transportados hacia el lugar donde se esté llevando a cabo la obra.


Se da por hecho que el uso de los prefabricados y la viabilidad que tienen los mismos causan un impacto sobre todo positivo no solo a nivel ambiental sino también socioeconómico pues reducen costos así como tiempos y su utilización en Ecuador debe apuntar a los lugares con mayor déficit en cuanto a calidad de vida, ya que los elementos prefabricados tratan de potenciar la relación calidad costo para las zonas rurales siendo una solución rápida ante las necesidades de las familias de estratos sociales bajos.


Para concluir, el uso de los prefabricados es viable dentro del país al ser de gran utilidad para los sectores más alejados de la urbe además de impulsar un cambio en la manera de construir; se evidenció el impacto que se genera al utilizar componentes prefabricados y gracias a la encuesta desarrollada se pudo conocer que las personas tienen una opinión favorable frente al uso de los prefabricados a pesar de seguir utilizando métodos más tradicionales, lo que deja en evidencia que se puede optar por este tipo de construcción siempre y cuando se promueva su uso en construcciones futuras y con ello seguir mejorando el nivel constructivo en Ecuador.

REFERENCIAS

- Águila, A. (1974). *Prefabricación*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Prefabricaci%C3%B3n>
- Arias, G. (2006) *El Proyecto de Investigación*. Venezuela: Editorial Episteme.
- Ceballos, L. (1973). *La prefabricación y la vivienda en México* (Tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Construpedia. (2021). *Clasificación de elementos prefabricados*. https://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n_de_Elementos_Prefabricados



- 
- Duran, R. (2018). *Construcción con bloques de hormigón*.
<https://www.albaniles.org/albanileria/construccion-con-bloques-de-hormigon-ventajas-y-desventajas/#:~:text=Desventajas%20de%20la%20construcci%C3%B3n%20con%20bloques%20de%20hormig%C3%B3n,subsuelo%20puede%20provocar%20da%C3%B1os%20por%20filtraci%C3%B3n%20de%20agua>
- Fernández, D. & Hernández, O. (2009). Industrialización para la construcción de viviendas asequibles realizadas con prefabricados de hormigón. *Revista Científica*, 61(514), 71-75.
- Gutiérrez, L. (2021). *La importancia de contar con prefabricados de cemento a la hora de construir*. La importancia de contar con prefabricados de cemento a la hora de construir. - Metroblock
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Housage, (2020). *¿Cuánto se tarda en construir una casa prefabricada?*
<https://housage.es/articulos/casas-prefabricadas/cuanto-tarda-construir-casa-prefabricada/#:~:text=Por%20concretar%20un%20poco%2C%20las,las%20estructuras%20de%2010%20d%C3%ADas>
- Lucero, K. (2020). *La construcción, un pilar de la economía debilitado por la pandemia*.
<https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/la-construccion-un-pilar-de-la-economia-debilitado-por-la-pandemia>
- Muntané, R. (2010). *Introducción a la investigación básica*. Argentina: Editorial Reina Sofía.
- Novas, J. (2010). *Sistemas constructivos prefabricados aplicables a la construcción de edificaciones en países en desarrollo* (Tesis de maestría). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, España.
- Onarc. (2021). *¿Cuánto dura una vivienda prefabricada?* <https://onarc.es/cuanto-dura-una-vivienda-prefabricada>
- Peña, C. (2020). *Las prefabricadas reducen costos en la construcción de viviendas*.
<https://noticias.utpl.edu.ec/losas-prefabricadas-reducen-costos-en-la-construccion-de-viviendas>
- Peredo, M. (2004). *Constructibilidad en proyectos de edificación con elementos prefabricados de concreto en México* (Tesis de grado). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Pérez, J. & Merino, M. (2015). *Definición de Prefabricado*. <https://definicion.de/prefabricado/>
- Pinto, V. & Ruiz, S. (2009). *La Vivienda Rural en el Ecuador desafíos para procesos sustentables e incluyentes*. Ecuador: Comunicarte.
- Ramírez, F. (2021). *Historia de los Prefabricados*. <https://prezi.com/y65zs5xsejlb/historia-de-los-prefabricados/?fallback=1>
- Terra. (2005). *Los prefabricados en la construcción ecológica*.
<https://www.terra.org/categorias/articulos/los-prefabricados-en-la-construccion-ecologica>

- 
- Vanga, M; Briones, O.; Zevallos, I. & Delgado, D. (2021). Bioconstrucción de vivienda unifamiliar de interés social con caña Guadua angustifoliaKunth. *Novasinerгия*. 4(1). 53-73. <https://doi.org/10.37135/ns.01.07.03>
- Vanga, M.; Paredes, A. & Santamaría, N. (2019). Viviendas emergentes para la comunidad de Río Muchacho. *Espacios*, 40(7), 1-11.
<http://www.revistaespacios.com/a19v40n07/a19v40n07p01.pdf>
- Vascones, A. (2017). Paneles de Hormigón Prefabricado como alternativa Arquitectónica y Económica para la construcción de viviendas sociales en Trujillo. *UCV-Scientia*, 9(2), 109-116.



IMPLEMENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA NATURAL EN ESPACIOS PÚBLICOS DEL ECUADOR: PROPUESTAS DE REHABILITACIÓN

AUTORES

Meza Meza Stefany Liliana

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
smeza8466@utm.edu.ec

Estacio Velásquez Nayeli Leonela

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
nestacio7901@utm.edu.ec

Vera Andrade Kevin Eduardo

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
kvera5311@utm.edu.ec

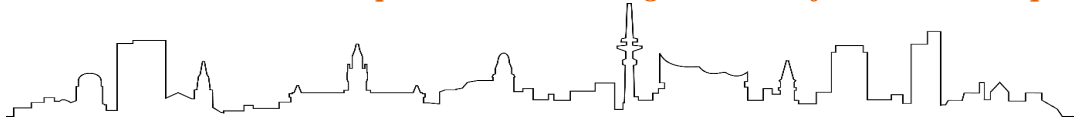
Vera Loor Julexy Nicolle

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jvera5335@utm.edu.ec

RESUMEN

La arquitectura natural paisajista surge como respuesta a la búsqueda de soluciones en espacios abiertos, así como la interacción interior y exterior de las edificaciones crea una nueva y armoniosa relación entre el hombre y la naturaleza. Es una forma de arte que capta la conexión eufórica del hábitat, mediante la fusión de la humanidad y naturaleza a través de la arquitectura. La presente investigación es básica y descriptiva con diseño no experimental. Los elementos que se usan para la aplicación de la arquitectura natural paisajista son materiales que estén en armonía con la naturaleza, tales como el bambú, piedra, tierra, madera, corcho, paja, ramas y tronco. Los resultados obtenidos indican que los encuestados sienten empatía por la naturaleza. La problemática encontrada incide en el hecho de que los seres humanos no ven las consecuencias de construir por construir, no se toma en cuenta el medio derredor. Se implementa la arquitectura sin tener en consideración el ecosistema, lo cual afecta directamente a todos los seres humanos al destruir la vegetación, árboles, plantas, que es hábitat de muchos animales, y estas plantaciones lo único que brindan es el oxígeno necesario para subsistir. La arquitectura natural paisajista es la combinación de la naturaleza y la mano del hombre y los diseños arquitectónicos deben ser realizados en base a ello, algunas estructuras pueden ser diseñadas y modificadas con la naturaleza dependiendo del diseño y requerimientos. La importancia de este proyecto radica en la propuesta de rehabilitación de los parques estudiados, disminuyendo la contaminación emitida por la actividad humana y aportando a un mejor ecosistema para la vida y mimetizando la intervención humana con la naturaleza.

Palabras clave: arquitectura natural; diseño arquitectónico; rehabilitación de parques.



INTRODUCCIÓN

La arquitectura se ha ido desarrollando al largo de los años, se ha implementado y adaptado a las nuevas formas de diseños como son la rehabilitación con lugares naturales y la competición del paisaje; no todos los arquitectos toman en cuenta esta situación ya que estas podrían estar fuera del presupuesto o no ajustarse con el diseño solicitado.

La problemática incide en el hecho de que los seres humanos no ven las consecuencias de construir por construir, no toma en cuenta el medio que lo rodea implementando la arquitectura sin tener en consideración el ecosistema y la madre naturaleza; esto afecta directamente a los mismos humanos por el hecho de destruir la vegetación derribando árboles, plantas y el hábitat de muchos animales.

Lo que bien se conoce sobre arquitectura es que, esta se aplica en el día a día en la sociedad para el beneficio de los seres humanos, pero lo que no se aplican son técnicas que vayan de la mano con la misma arquitectura y la armonía con el ecosistema y la naturaleza; se sabe que la arquitectura paisajista es una técnica que, si se utiliza en distintos lugares del mundo, pero no se aplica con la merecida regularidad que debería.

La arquitectura natural paisajista tiene una importancia y relevancia en los seres humanos al crear una nueva y más armoniosa relación entre el hombre y la naturaleza, debido a que esta es una nueva forma de arte, capta la conexión eufórica del hábitat mediante la fusión de la humanidad y naturaleza a través de la arquitectura. El hombre puede vivir en paz con la naturaleza utilizando sus recursos equilibradamente, ya sea para sus necesidades o implementándolo en diseños arquitectónicos (EcoHabitar, 2021).

Sin mencionar que la naturaleza es de quien se depende para subsistir, eso sin hacer hincapié en las vidas silvestres a las que les estaría quitando su hábitat sin alguna necesidad.

Las limitaciones que se presentaron para los autores del presente proyecto fueron la falta de información sobre la aplicación e importancia de la arquitectura natural paisajística, tanto en Ecuador como alrededor del mundo; otro punto que se presentó como una dificultad, fue la ubicación de cada integrante del grupo (Portoviejo, Calceta, El Coca, Bahía), puesto que cada uno reside en una ciudad diferente, lo cual dificultó al momento de escoger los parques para la aplicación de la solución y en si para recoger los datos con la metodología usada.





Esta investigación beneficiaría a la ciudadanía en general porque mediante este proyecto se estaría incluyendo la naturaleza en las ciudades donde hace falta espacios verdes, dando una mejor vista de la ciudad, y ayudando a reducir el dióxido de carbono (CO₂) que emiten los automóviles.

Este tema fue seleccionado entre muchos, debido a que es altamente interesante; se notó que no se le ha dado la importancia que amerita, son pocos los estudios realizados de la arquitectura natural paisajista y es algo que llamó mucho la atención de los investigadores, ya que esto involucra el bienestar de la población en general e implica el ecosistema y la naturaleza.

La investigación busca, mediante la aplicación de conceptos teóricos y la aplicación de encuestas, una propuesta de implementación de arquitectura natural paisajista, con el fin de generar espacios más armónicos entre la naturaleza y el hombre; por consiguiente, los beneficios que se tendrían de aplicar la propuesta serían inmediatos, al no destruir espacios que son vitales para todo tipo de vida en general, teniendo áreas naturales intactas en armonía con edificaciones construidas por la mano del hombre.

Otro beneficio será tener profesionales con el conocimiento de una arquitectura paisajista, armoniosa con la naturaleza, la cual solo dejará consecuencias positivas al promover el no talar árboles, teniendo fuentes que proveerán oxígeno y limpiarán el ecosistema, conservarán su hogar la vida silvestre que allí reside, y será algo útil y de provecho para todos.

Debido a lo expuesto, surgió la pregunta de investigación, ¿Se aplica la arquitectura natural al paisajismo en el diseño de espacios públicos? Es por ello que el objetivo de esta investigación es exponer los elementos de la arquitectura natural mediante investigación bibliográfica para hacer propuestas de rehabilitación de espacios públicos en diversas partes de Ecuador.

MARCO TEÓRICO

Nacimiento de la arquitectura natural

Dentro del planteamiento ambiental, la arquitectura paisajista surge como respuesta a la búsqueda de soluciones en espacios abiertos, así como también en aquellos espacios que se forman en la interacción del exterior y el interior de las edificaciones. Es ahí donde, como lo explicita el programa del Curso de Maestría en Arquitectura Paisajista, “... un profesional que con sentido generalista maneja una concepción teórica del ambiente lo suficientemente amplia como para interpretar los problemas de la proyección y planificación de espacios abiertos, equilibrados dinámicamente, para el mejor desarrollo de las actividades humanas” (Coss, 2014, p. 9).





La incorporación del estudio de los distintos elementos que integran el paisaje, en donde además se intente establecer un intercambio entre el sujeto (quien lo percibe) y el objeto personificado en este caso como el paisaje, apareciendo la idea de la “imagen”, basándose en la teoría estímulo-respuesta del geógrafo francés Antoine Bailly. (Coss, 2014, p. 68)

León (1988), denominó: “el paisaje de los paisajistas”, que según el autor deberá estar libre de cualquier barniz esteticista mediante el uso de vegetación y elementos de mobiliario urbano, que busquen lograr efectos formales decorativos, catalogado como mera mercancía en donde se caricaturiza la naturaleza; cataloga esta visión como “naturalista” o arquitectura natural.

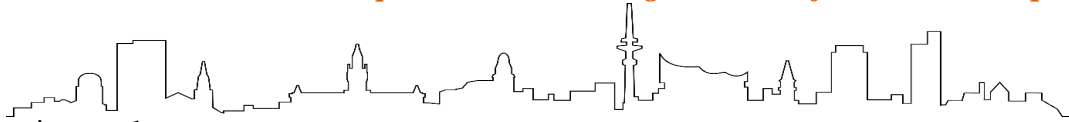
La principal inspiración para el nacimiento de la arquitectura de paisaje o arquitectura natural, se debe en gran parte a la planificación general, al diseño de jardines de casas señoriales, palacios, propiedades reales, complejos religiosos y centros de gobierno (Arqhys, 2012).

La arquitectura del paisaje o natural se ha consolidado desde años recientes y va cobrando cada vez mayor trascendencia. En gran medida, esto es resultado de la toma de conciencia de la colectividad sobre la importancia de convivir con la naturaleza, que ha sufrido el embate y la destrucción cada vez más voraz del hombre, cuya ambición y miopía soslaya la relevancia de mantener un intercambio equilibrado con el entorno natural (Arredondo, 2015).

Continuando con el mismo autor, se expresa que: esta rama de la arquitectura se conoce como tal desde finales del siglo XIX. Posteriormente, y como resultado de la gran destrucción ocurrida durante la Segunda Guerra Mundial, varios paisajistas de los países europeos devastados, así como de otros países, se organizaron para compartir y fijar criterios con qué realizar su tarea (sin precedentes): reconstruir poblaciones gravemente dañadas, incluyendo las obras de infraestructura y el entorno natural.

Como resultado de esta iniciativa se fundó la Federación Internacional de Arquitectos Paisajistas (IFLA, por sus siglas en inglés) en 1947. A raíz de esa suma de voluntades, conocimientos y especialistas, se fijaron las normas de preparación académica, se intercambiaron experiencias y conocimientos y se consolidó la Licenciatura en Arquitectura natural o del Paisaje en todo el mundo. Se establecieron relaciones con organismos mundiales, como la Unesco, el Iconos y otras organizaciones más, de modo que la especialidad fue ampliamente recibida, valorada y reconocida, y se le invitó a participar en diversos programas, planeaciones y proyectos (Arredondo, 2015).





Antecedentes

En los años setenta como resultado del daño que causaban al medio ambiente varias dinámicas históricas, tales como la industrialización, el desarrollo urbano acelerado y su progresivo requerimiento de insumos naturales, surgió la conciencia ecológica. De esta manera dio inicio un interés creciente por salvaguardar al planeta de la destrucción sistemática que va en aumento, cada vez con mayor celeridad. Aparecieron organizaciones globales, mismas que, al día de hoy, continúan luchando por mejorar el medio ambiente (Portal inmobiliario, 2020).

La desmejora que se presenta hoy en el medio ambiente es el resultado de varias dinámicas del mundo actual, tales como el proceso acelerado de concentración de la población en desarrollos urbanos, la necesidad de ampliar las redes de comunicación terrestre (carreteras y vías férreas), la construcción de presas y otras obras de infraestructura, la explotación minera, la búsqueda de energías alternativas, la industrialización, el abasto de insumos provenientes de la naturaleza y tantas otras más que vienen aparejadas al desarrollo económico mundial (*id.*).

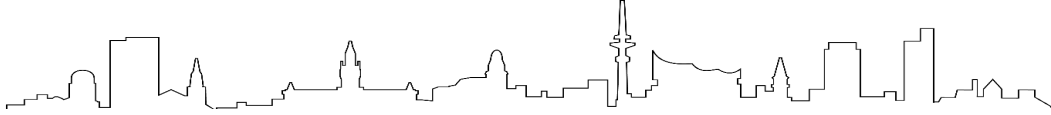
El mismo autor señala que: dichos procesos afectan, inevitablemente, al entorno natural; por ello, cada vez resulta más apremiante la necesidad de contar con distintos especialistas capaces de mitigar estas afectaciones y, al mismo tiempo, lograr que el desarrollo inmobiliario sea más apropiado y agradable, que se propongan mejorar el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes.

Los arquitectos paisajistas y naturales, con su formación, tienen como objetivo participar en la planeación y diseño de estos temas, apoyándose mutuamente o bien colaborando con equipos de trabajo multidisciplinarios o con los profesionistas complementarios que sean necesario (Portal inmobiliario, 2020).

En Bruselas, por ejemplo, Schuiten dice que los jardines verticales son un proyecto que puede contribuir a cicatrizar las heridas de las ciudades, y su concepción es crear áreas verdes que se extiendan sobre las zonas peatonales y las fachadas de los edificios. La vegetación puede servir de escultura herbal y transmitir sensaciones poéticas, estando a la vez en un lugar para el descanso, pacífico, en el que se puede redescubrir aquello perdido: la naturaleza (Schuiten, 2009).

Otro caso es el de Patrick Dougherty quien nació en Oklahoma en 1945 y obtuvo una licenciatura en Inglés de la Universidad de Carolina del Norte en 1967 y una maestría en Administración de Salud y el Hospital de la Universidad de Iowa en 1969. Más tarde, regresó a la Universidad de Carolina del Norte para estudiar historia del arte y la escultura (keiren, 2016). Combinando sus conocimientos de carpintería con su amor por la naturaleza, comenzó a aprender más acerca de las técnicas primitivas de la construcción y de experimentar con árboles jóvenes





como material de construcción. En 1982 su primera obra, *Maple Body Wrap*, se incluyó en la Exposición de Carolina del Norte 'Bienal de Artistas', patrocinada por el Museo de Arte de Carolina del Norte.

Contextualizando a la ciudad de Portoviejo, se puede indicar que cuenta con importantes áreas verdes como el Jardín Universitario de la Universidad Técnica de Manabí, con unas 49 hectáreas de las cuales 39 forman parte del bosque seco y por ende es considerado área protegida con variedades de flora y fauna. Otro parque importante es el Parque Forestal, administrado por el GPM, en la que se encuentra una laguna para paseos en lancha y espacios para caminar y hacer ejercicio, donde las familias portovejenses acuden cada fin de semana para compartir y distraerse junto con sus hijos y amigos (Ortega, 2017).

Aplicaciones

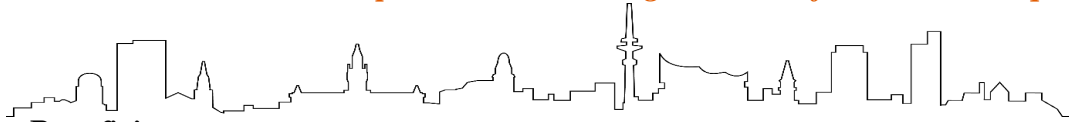
Los techos y paredes verdes son una forma de paisajismo que se implementa como una herramienta estética y funcional de las construcciones verdes, en constante evolución y en estrecha colaboración con el diseño ecológico (Arqhys, 2012).

Con el agitado crecimiento ciudadano, los espacios dedicados a la arquitectura natural y el paisajismo se limitan a meras aceras con escasas especies arbóreas, convirtiéndose en la antítesis de la naturaleza. Las edificaciones tradicionales absorben la radiación solar, y subsecuentemente la transmiten en forma de calor; las capitaleñas, de concreto rodeado de concreto, se expresan como calor envuelto en más calor. La techumbre verde, que se aplica sobre la parte superior de un edificio, se muestra en forma de césped, de arbustos y hasta de árboles, mientras que las paredes verdes o jardines verticales se implementan dentro y fuera de las edificaciones (*id.*).

La forma e instrumentos utilizados para la realización de techos verdes varía dependiendo de qué empresa sea la encargada o levante de la construcción, pero generalmente este está compuesto por una capa vegetal, el sustrato con nutrientes, una capa que drena y almacena el agua, un aislante y protector de raíces, y la membrana impermeabilizante (Arqhys, 2012).

De esta manera con una buena planificación, la arquitectura natural puede ser aplicada en cualquier espacio, tanto en techos como anteriormente fue mencionado, como en paredes que es conocido como arquitectura vertical, en los suelos, etc.





Beneficios

Según Fen Arq (2020), una forma adecuada de contribuir a la sustentabilidad en lugares que no presentan un gran desarrollo es rehabilitarlos con técnicas verdes que recuperen el patrimonio y establezcan un modelo de conservación ambiental local. Este proceso permite una mejor gestión del paisaje en beneficio de la sociedad y de los valores del medio ambiente.

Los estudios y diagnósticos del paisaje y arquitectura brindan conceptos para comprender las intervenciones, alteraciones o fragilidades existentes y así generar una planificación basada en el estado real del lugar, a partir de una metodología holística (*id.*).

Se considera que el reconocimiento de la importancia de los elementos locales de cada hábitat refleja un fuerte compromiso con la biodiversidad ambiental y su preservación. Tanto en el paisajismo como en la arquitectura orgánica y la arquitectura natural, se pone en práctica una variedad de conocimientos en los de la integración responsable de los edificios en el medio ambiente (Fen Arq, 2020).

Un buen plan de diseño de paisaje tiene múltiples beneficios para el medio ambiente y los habitantes de las construcciones. El diseño del paisaje permite abrazar la naturaleza. “Agregar follaje y plantas mejora la calidad del aire alrededor. Además, las construcciones adquieren beneficios térmicos al interior, tanto en climas fríos como cálidos” (Expansión, 2020, s.p.).

El mismo autor menciona que: en temporada de lluvia, un jardín puede convertirse en un extenso terreno de lodo. Sin embargo, un plan de paisajismo y arquitectura natural dirigirá el agua pluvial al drenaje y al mismo tiempo desviará el agua de las plantas para evitar que se dañen. Si bien es cierto que muchos aspectos mejoran tanto en lo visual para el ojo humano, como en el valor económico de la propiedad, la realidad del caso es que el verdadero valor radica en el disfrute que dará el observar día a día la obra del paisaje.

Materiales

Los materiales mencionados a continuación fueron seleccionados para las propuestas de rehabilitación de los parques de cada ciudad, debido a que van en armonía con la naturaleza y acorde a la finalidad de brindar un ambiente con más empatía con la naturaleza: Madera, Tierra, Piedra, Materiales prefabricados, Corcho, Paja, Bambú, Ramas y troncos.





METODOLOGÍA

El tipo de investigación es básica y según Sampieri, se define como “un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplica al estudio de un fenómeno” (2010, p. 29). También busca el conocimiento de la realidad o de los fenómenos de la naturaleza, para contribuir a una sociedad cada vez más avanzada y que responda mejor a los retos de la humanidad.

El tipo de investigación es descriptiva y según Tamayo y Tamayo (2006), comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo, cosa o situación funciona en el presente; la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta. Se escogió esta investigación ya que se describe lo que está alrededor del estudio, se verifica la validez del instrumento y se realizan observaciones objetivas y exactas.

El tipo de diseño utilizado es no experimental que según Montano (2021), es aquella en la que no se controlan ni manipulan las variables del estudio. Para desarrollar la investigación, los autores observan los fenómenos a estudiar en su ambiente natural, obteniendo los datos directamente para analizarlos posteriormente. Es considerado no experimental, porque no se está realizando ningún experimento, se está dando una propuesta de rehabilitación para parques ya existentes, proponiendo mejorar algunas áreas específicas para el bienestar de la ciudadanía.

La muestra utilizada es no aleatoria del tipo intencional porque según Sampieri, Collado y Lucio (2014), el muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular. Es considerada no aleatoria porque se hizo encuestas a las personas que se tenía acceso y a aquellas que estuvieron dispuestas a colaborar.

El tipo de instrumento utilizado para realizar esta investigación fue la encuesta y según Sandhusen “... las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo” (2002, p. 229).

La encuesta utilizada fue hecha por medio Google formulario y se la realizó con la mayor claridad posible para el encuestado. Tiene un total de 12 preguntas, de las cuales hay preguntas abiertas, cerradas y de elección múltiple y están relacionadas con la información de la arquitectura natural y paisajística como propuesta de rehabilitación en los parques. La encuesta fue enviada a





través de la aplicación WhatsApp y se obtuvo un total de 100 respuestas, entre las cuatro ciudades escogidas.

Los pasos llevados a cabo en la investigación fueron los siguientes:

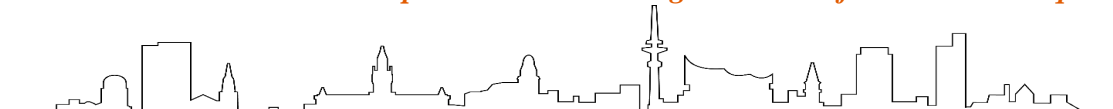
- Como primer paso de la investigación se eligió el tema a investigar.
- Como segundo se crearon propuestas para la obtención del título y la pregunta de la investigación, la cual da una idea de a qué punto se desea llegar en el trabajo.
- El próximo paso fue el planteamiento del problema y la justificación, la cual da una entrada ya al tema a tratar.
- Lo próximo que se desarrolló en la actividad fue hablar del objetivo de la investigación, es decir, cual es el punto central de la arquitectura natural paisajista, cual es la finalidad del proyecto en sí.
- En el quinto paso se da el desarrollo del marco teórico, donde se investiga el tema propuesto, ya que aquí se habla del nacimiento de la arquitectura natural, todos los antecedentes que esta técnica ha dejado, los materiales que se usan para la aplicación de la misma, y todo lo necesario para profundizar y tener más conocimientos de la investigación; se podría decir que esta es la parte más importante y con más relevancia de todo el trabajo, pues es aquí donde se abre paso a la mayor y más importante información de tema.
- El próximo paso a dar fue elegir cómo se llegaría a las personas para saber su conocimiento de ciertos puntos de la investigación, seleccionando la encuesta hecha en Google Formulario y compartiendo el enlace vía internet para obtener las respuestas.
- Como último paso tenemos el análisis de los resultados obtenidos, los cuales nos permiten generar las propuestas de rehabilitación para los espacios públicos propuestos, es decir, de los parques seleccionados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez analizados los datos recolectados, a continuación, se muestran los resultados y la discusión de los hallazgos. En la tabla 1 puede apreciarse la dimensión general.

Tabla 1: Dimensión general

Rango de edades	De 18 a 28 años	69,00%
	De 29 a 39 años	11,00%
	De 40 a 50 años	15,00%
	Mi edad no está en los rangos	5,00%
	Si	42,00%
	Si había escuchado muy brevemente	39,00%



Conocimiento de la arquitectura natural paisajista	No	19,00%
Beneficios	Tener una mejor armonía con la naturaleza	78,00%
	Menos contaminación	48,00%
	Un ambiente más sano y saludable	37,00%
Bienestar de la salud	Si	85,00%
	No	15,00%
	Puede ser	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia, la mayoría de los encuestados tienen entre los 18 a 28 años, lo que indica que pertenecen a un estrato de la población joven, lo cual es importante en la investigación, el tratar de llegar a los jóvenes para que se sepan la problemática de las construcciones sin la aplicación de la arquitectura natural paisajista y los beneficios que esta puede llegar a dar si es considerada y propuesta de una manera adecuada.


En los resultados de nuestra siguiente interrogante, apreciamos como la mayoría de los encuestados tiene el conocimiento de lo que es arquitectura natural paisajista, pero a este porcentaje mayoritario también se acercan aquellos que solo habían escuchado brevemente del tema, lo cual nos da a conocer que la población encuestada no le es ajeno el tema. Esto se ve reflejado en la siguiente pregunta sobre el beneficio que se da la implementación de la arquitectura natural paisajista al indicar la mayoría que es estar en armonía con la naturaleza.

Otro resultado es que el 85% de los encuestados creen que la aplicación de este tipo de arquitectura si se tendría un beneficio en la salud. La arquitectura natural incide sobre la salud ya que esta puede mejorar la calidad de vida de las personas al tener construcciones más sostenibles.

En la tabla 2 se pueden apreciar los resultados por parque investigado: El Coca, Las Vegas, Las madres, Sixto Durán.

Tabla 2: Parques para propuestas de rehabilitación

		El Coca	Las Vegas	De las Madres	Sixto Durán
Aplicación de la arquitectura natural/paisajista en su ciudad	Muy poco	22%	57%	62%	30%
	Si se aplica	26%	37%	23%	70%
	No se aplica	52%	6%	15%	10%
La aplicación de la arquitectura natural/paisajista en el parque	Si	88%	83%	72%	100%
	No	12%	17%	28%	0%
El interés de la aplicación de la arquitectura natural/paisajista en el parque	Si	92%	83%	95%	80%
	Tal vez	2%	17%	0%	0%
	No	6%	0%	15%	20%



Propuesta de rehabilitación	Si	98%	88%	95%	80%
	Talvez	2%	9%	0%	20%
	No	0%	3%	5%	0%
Preferencia de construcción del parque	Áreas verdes	76%	57%	72%	70%
	Ambas	22%	37%	28%	30%
	Áreas pavimentadas	2%	6%	0%	0%
Propuesta por parte de las autoridades (selección múltiple)	Áreas verdes	48%	74%	80%	80%
	Áreas infantiles	36%	34%	55%	60%
	Construcciones ecológicas	26%	54%	85%	60%
	Canchas de usos múltiples	36%	34%	35%	20%
	Áreas de ciclovía	26%	34%	30%	20%
Materiales (selección múltiple)	Madera	40%	54%	70%	50%
	Tierra y piedra	36%	51%	60%	90%
	Bambú	30%	57%	45%	80%
	Ramas y troncos	34%	31%	35%	0%
	Paja	14%	20%	35%	90%
	Corcho	14%	20%	15%	40%

Fuente: elaboración propia.

En la ciudad de Francisco Orellana, donde está ubicado el Parque central El Coca, se aprecia que la aplicación de la arquitectura natural/paisajista es insuficiente según la mayor parte de encuestados, lo que resulta favorable para la implementación de las propuestas ya que sería algo nuevo. Sin embargo, la mayoría piensa que en dicho parque si se aplica este tipo de arquitectura, aunque luego indiquen en su mayoría que si estarían interesados en aplicarla al parque. Hay que recordar que el objetivo de la arquitectura natural es que los seres humanos reconecten nuevamente con la naturaleza.

La mayoría está de acuerdo con hacer una propuesta de rehabilitación, indicando además que estarían dispuestos a participar en el cuidado del Parque. La rehabilitación de parques comprende la recuperación de más áreas verdes, el mantenimiento en buen estado del bien público, el permitir actividades de esparcimiento y recreación, entre otras, de allí su importancia.

Como propuestas de intervención fueron seleccionadas en su mayoría las áreas verdes, lo que favorecería el paisajismo, indicando sólo el 2% áreas pavimentadas y el 22% ambas. Los espacios verdes pueden ayudar a reducir la temperatura, actúan como pulmones y ayudan con el estrés ciudadano.



Como propuestas que se esperan por parte de las autoridades se tienen las áreas verdes, áreas infantiles y canchas de usos múltiples, como las más seleccionadas. Las áreas verdes, además de representar espacios que nos alejen del ambiente citadino, proporcionan espacios naturales que incitan el ejercicio y otras actividades como simples encuentros. Por otro lado, las áreas infantiles dan diversión a los niños y principalmente ayuda a las familias a contribuir con el desarrollo social y personal de los menores, al igual que las canchas múltiples para los mayores.

Como se puede ver en la tabla en relación a los materiales, los resultados son muy próximos, pero el material más seleccionado por los entrevistados para la obra de construcción del parque es la madera, que es muy adecuada para el estilo arquitectónico del parque; otra opción más popular es la tierra y piedra, lo que da pie a la idea de crear un paisaje natural acorde con la arquitectura natural, seguido de ramas y troncos como ideas para recrear espacios naturales.

Las propuestas de rehabilitación para el Parque Central de “El Coca”, basados en la observación y en los encuestados, son las siguientes (ver figura1 con las indicaciones de ubicación de cada una de las propuestas):

1. Área verde en formato jardín con muchas flores propias de la zona. Esto tendrá en las personas un efecto positivo, mejorará el estado de ánimo de los usuarios y aportarán belleza y atractivo al lugar, además de servir como plano fotográfico y como espacio de observación, entre otros.
2. Área verde con diseños de arbustos con figuras de animales que inviten a interactuar con el lugar, además de servir, al igual que la propuesta anterior, de espacio como plano de observación y fotográfico.
3. Diseño de una estructura de madera como un lugar de reposo y meditación, lo que permitirá también servir de punto de observación y reunión.





Figura 1: Parque Central de El Coca.

Fuente: captura de Google Maps.

Otro de los parques es el Parque Las Vegas, ubicado en la ciudad de Portoviejo. Acá, los encuestados en su mayoría opinan que no se aplica la arquitectura natural en la ciudad, por lo que es de vital importancia que los Gobiernos Autónomos Municipales piensen en incorporar más elementos naturales, aunque opinan que en este parque si se ha aplicado.

Los usuarios opinan que sería prudente incorporar más de esta arquitectura al parque y casi en su totalidad indican que sería bueno tener propuestas de rehabilitación. Las preferencias a incluir en esta rehabilitación en su mayoría incluyen a las áreas verdes con un 57%, sin embargo, un 37% opina que se deben de combinar con áreas pavimentadas.

Las personas encuestadas tienen una gran variabilidad de ideas que quieren que sean parte del parque, puesto que las estadísticas muestran resultados muy cercanos en cuanto porcentaje, pero principalmente lo que se desea es que cualquier cosa que se vaya a crear sea en armonía con la naturaleza, puesto que la opción más escogida fueron las áreas verdes, como segunda opción se tiene la implementación de construcciones ecológicas. Las construcciones ecológicas tienen muchos beneficios como la reducción de los desechos, el mejoramiento de la calidad del aire, la protección del ecosistema, la conservación de los recursos naturales, entre muchos más.

En cuanto a los materiales preferidos a implantar, tenemos que el material más escogido por los encuestados para la implementación fue el bambú, el cual se encuentra muy acorde al tipo de arquitectura que se desea implementar, seguido de la madera, y la tierra y piedra, en ese orden, todos materiales recomendados para la arquitectura natural.



Figura 2: Parque Las Vegas.

Fuente: captura de Google Maps.

Las propuestas de rehabilitación que se recomiendan para el parque “Las Vegas” son las siguientes (ver figura 2):

1. Implementación de áreas verdes como serian paredes de flores y ramas. Esto haría que las personas que asistan al parque se sientan motivadas por el entorno paisajista y natural.
2. Implementación de áreas verdes como la colocación de arbustos más grandes que formen un diseño único y renovador para que el público sienta atracción y curiosidad.
3. Implementación de asientos, mesas y techos utilizando como material de construcción el bambú, ya que este material es muy llamativo y se acopla con la naturaleza. Daría un toque único y creativo al parque, el cual estaría relacionado con la arquitectura natural y paisajista además de reivindicar un material autóctono de la zona y que forma parte de su arquitectura vernácula.

Al respecto de la arquitectura vernácula, Condor *et al.*, indica que

... está relacionada con su contexto ambiental, es construida por los propios usuarios o miembros de la comunidad y se utilizan los recursos disponibles y tecnologías tradicionales, toda la arquitectura vernácula es construida para satisfacer necesidades específicas de acuerdo con los valores, economías y modos de vida de los grupos culturales que la producen. (2020, p. 16)

En el Parque de las Madres, ubicado en la ciudad de Calceta, podemos apreciar que la aplicación de la arquitectura natural paisajista en la ciudad se da de forma escasa según la mayoría de los encuestados, dando espacio a que esta propuesta sea viable en dicha ciudad a la que pertenece el parque. A la mayoría si les interesa que se aplique la arquitectura natural paisajista en el parque,



lo cual abre paso al acercamiento del hombre con la naturaleza y el buen vivir entre el ser humano y lo natural.

Los resultados obtenidos son muy positivos, es decir, la mayoría de las personas encuestadas manifiestan que ayudarían con el proceso de cuidado del parque si en este se desarrollaba la propuesta de rehabilitación. Casi en su totalidad muestran interés porque se hagan más áreas verdes y muy poco porcentaje (28%) indica la combinación de áreas pavimentadas con áreas verdes.

Como propuestas para el parque han dado mayor preferencia por las construcciones ecológicas, las áreas verdes y más áreas infantiles, en ese orden de importancia. Las construcciones ecológicas o verdes están referidas a la responsabilidad del proceso de construir con el ambiente, ocupando recursos de manera eficiente. El incremento de áreas verdes en las ciudades hace que se disminuya la formación del ozono al contribuir con la disminución de la temperatura, lo cual sería beneficioso para esta ciudad. Por otro lado, las áreas infantiles son muy importantes porque representan espacios recreativos y de esparcimiento para los niños, ayudándolos a compartir con otros, a desarrollar su creatividad y a drenar energía.

Como material más escogido se tiene la madera, estando acorde al tipo de arquitectura que se desea implementar en el parque; la segunda opción fue la implementación de espacios hechos con tierra y piedra, destacando que la tierra como material de construcción ayuda a regular la temperatura, sirve de barrera acústica, entre otros, y la piedra como material de construcción sostenible ayuda sirviendo de revestimiento natural, el material duradero y reutilizable.



Figura 3: Parque Las Madres.

Fuente: captura de Google Maps.

Las propuestas de rehabilitación que se recomiendan en el parque “De las madres” son las siguientes (ver figura 3):

1. Implementación de árboles, arbustos, flores, pudiendo ser en maseteros, dándole a las mismas algún tipo de forma, o en el mismo suelo para dar sensación de un lugar más verde.
2. Se propone construir cabañas de madera donde se pueda generar comercio de artesanías ya sea con la misma madera, dulces artesanales u otros artículos o comida tradicional.
3. La tercera propuesta va de la mano con la segunda ya que estas edificaciones pueden ser más ecológicas, colocando en el techo y en las paredes césped, que se adhiere y se hace parte de la infraestructura, lo cual generar más ambiente natural y a la vez un ambiente más fresco. Los techos verdes ayudan a purificar el aire y disminuyen la humedad, entre otros.

En el parque Sixto Duran Ballén, ubicado en la ciudad de Bahía De Caráquez, la mayoría de las personas encuestadas indican que si se aplica la arquitectura natural en la ciudad, además de estar el 100% de acuerdo en que se aplique este tipo de arquitectura al parque.

Los resultados son satisfactorios, ya que la mayoría de encuestados optaron por responder que sí a la pregunta de participar en el cuidado del Parque Sixto Durán Ballén, indicando a que se

comprometerían en cuidar las remodelaciones e inculcar a los más pequeños de la familia en cuidar la naturaleza.

La mayoría de los encuestados están de acuerdo en implementar más espacios verdes en el parque, y solo un 30% de los encuestados opina que se pueden combinar espacios verdes con espacios pavimentados.

Las preferencias de construcción en orden de importancia seleccionadas fueron las áreas verdes, las áreas infantiles y las construcciones ecológicas, restando importancia en las encuestas de este parque y en la de los demás a las canchas de usos múltiples y a las ciclovías.

En cuanto a las preferencias de los materiales a utilizar en las propuestas de rehabilitación se tiene que la mayoría indicó la tierra y piedra, seguido de la paja y el bambú. Estos materiales, al igual que los seleccionados como preferentes en los otros parques, están acorde al tipo de arquitectura. La paja, seleccionada como una de las preferentes en para este parque, es un componente que ayuda con el aislamiento térmico y a que la construcción respire, además de ser un material ecológico y sostenible.



Figura 4: Parque Sixto Duran Ballén.
Fuente: captura de Google Maps.

Las propuestas de rehabilitación que se recomiendan en el parque “Sixto Duran Ballén” son las siguientes:



1. Implementación de maseteros amigables con el ambiente hechos de tierra y piedra, y en ellos se cultivaría plantas ornamentales embelleciendo el parque.
2. Implementación de áreas verdes con plantas de coco sirviendo de sombra y adaptándose a al paisaje playero.
3. Implementación de mobiliario como bancas y mesas hechas con tierra y piedra, dándole acabados playeros para que se integren a las áreas en los que se colocaría. Se colocarían techos de paja para complementar.


CONCLUSIONES

La arquitectura natural y paisajista es la combinación de la naturaleza y la mano del hombre, los diseños arquitectónicos son realizados en base a eso, algunas estructuras pueden ser modificadas y diseñadas con la naturaleza dependiendo del diseño propuesto.

Al final de esta investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- . La tasa de aceptación de la introducción de la arquitectura natural paisajista por los habitantes de las ciudades, Calceta, Portoviejo, Bahía y El Coca, es elevada.
- . Basándose en las encuestas realizadas por los autores del proyecto, la gran mayoría indican que el aplicar la arquitectura natural al paisajismo en espacios públicos mejoraría la relación entre el hombre y la naturaleza, es decir, los seres humanos vivirían más en armonía con la naturaleza.
- . La ciudadanía estaría de acuerdo con hacer una rehabilitación de los espacios públicos estudiados, incorporando la arquitectura natural al paisajismo de esos espacios.
- . La implementación de la arquitectura natural paisajista ayuda y/o contribuye a la salud de las personas.
- . Los parques estudiados son muy importantes para la recreación familiar, social y cultural, de allí que estos espacios deban mejorarse y mantenerse de forma permanente.
- . La implementación de las propuestas de rehabilitación indicadas debe realizarse con materiales que se encuentren en armonía con la naturaleza.
- . Es importante el incremento de áreas verdes en los parques.
- . Los parques propuestos mantienen un mínimo de fluidez debido al tipo de actividades que allí se desarrollan y al deficiente mantenimiento y presencia de las autoridades.
- . Las propuestas de rehabilitación hechas a los parques estudiados comprenden la implementación de áreas verdes; diseños con madera de lugares de reposo, cabañas para ventas de artesanía, comida autóctona; implementación de asientos, mesas y techos usando bambú;





plantación de árboles, arbustos, flores; nuevas atracciones con techo y paredes de césped; maseteros amigables con el ambiente hechos de tierra y piedra y la implementación de mobiliario como bancas y mesas hechas con tierra y piedra, con techos de paja.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

. Es importante tomar en cuenta las propuestas de esta investigación, ya que en ella se elaboraron diferentes procesos de rehabilitación para los distintos parques del Ecuador, implementando la arquitectura natural y paisajista.

. Se ha determinado que las áreas verdes en los parques ya existentes son de gran importancia por lo que se recomienda a las autoridades incluir la arquitectura natural paisajista dentro de sus propuestas de rehabilitación.

. Se recomienda a la nueva generación de arquitectos, la elaboración de nuevos proyectos con la implementación de la arquitectura natural paisajista, debido a que, si se combinan nuevos proyectos con esta técnica, se estaría incidiendo en un ambiente más saludable para todos.

. Se recomienda que se realice mantenimiento a las áreas verdes en los parques, para que cumplan su función y así poder satisfacer a las personas que visitan estos lugares.

. Se sugiere realizar un estudio del tipo de tierra o suelo de las ciudades para saber el tipo de plantas a escoger.


. Se recomienda a las personas que sean cuidadosas al momento del uso de las áreas verdes y que eviten la contaminación como, por ejemplo, el bote de basura en su lugar, no deteriorar las plantas, el cuidado con el bote de las colillas de cigarrillo para evitar incendios, entre otros.

. Se recomienda a las autoridades tomar en cuenta las opiniones de los ciudadanos con respecto a los materiales que se utilizarían para la implementación de la arquitectura natural y paisajista en futuros proyectos.

. Lo que no se llegó a investigar en este proyecto es la opinión de los arquitectos al considerar implementar la arquitectura natural y paisajística en los espacios públicos, por lo que se recomienda realizar una segunda investigación para indagar estos aspectos.

. No se pudo probar con qué tanta frecuencia los arquitectos de las ciudades mencionadas de los parques aplican la arquitectura natural paisajística, por lo que también se recomienda realizar otra investigación.

REFERENCIAS

- 
- Arqhys. (2012). *Historia de la arquitectura del paisaje*.
<https://www.arqhys.com/articulos/historia-arquitectura-paisaje.htm>
- Arredondo, G. (2015). *Arquitectura de paisaje razón de ser e importancia*.
<http://bitacora.arquitectura.unam.mx/arquitectura-de-paisaje-razon-de-ser-e-importancia/>
- Cóndor, M.; Carretero, P.; Santamaría, M.; Paredes, A.; Vanga, M. & Crespo, S. (2020). Análisis arquitectónico constructivo de viviendas vernáculas andinas en la comunidad de Rumicruz. En P. Carretero, F. Quispi & L. Quevedo (coords.). *De lo rural a lo urbano en Ecuador*. Ecuador: CES—AL. https://drive.google.com/file/d/1ap6d35ddp2c-SJSG_HwppUEPUAjDxps6/view
- Coss, A. (2014). *Aproximación al concepto de paisaje desde la perspectiva de la arquitectura paisajista* (Tesis de maestría). Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- EcoHabitar. (2021). *El movimiento de la Arquitectura Natural*. <https://ecohabitar.org/arquitectura-natural/>
- Expansión. (2020). *Los beneficios de la arquitectura de paisaje en casa*.
<https://expansion.mx/inmobiliario/2020/02/18/los-beneficios-de-la-arquitectura-de-paisaje-encasa#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20del%20paisaje%20permite,como%20c%C3%A1lidos%20%9D%2C%20explica%20Arredondo.&text=La%20arquitectura%20de%20paisaje%20no%20tienen%20que%20ser%20de%20alto%20mantenimiento>
- Fen Arq. (2020). *Arquitectura del Paisaje - ¿Qué es? Principios básicos y elementos*.
<https://www.fenarq.com/2020/03/arquitectura-del-paisaje.html>
- keiren. (2016). *La escultura de palo de Patrick Dougherty*. <https://insteading.com/blog/stick-sculpture/>
- León, J. (1988). *Contribución de la ciencia ambiental a la formación del arquitecto paisajista* (Trabajo de Ascenso). Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- Montano, J. (2021). *Investigación no experimental*. <https://www.lifeder.com/investigacion-no-experimental/>.
- Ortega, B. (2017). *Análisis paisajístico del sistema de parques urbanos del casco central de la ciudad de Portoviejo, Cuenca, Ecuador* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Portal inmobiliario. (2020). *La arquitectura del paisaje y sus beneficios*.
www.elportalinmobiliario.com.mx/articulos/la-arquitectura-de-paisaje-y-sus-beneficios
- Sampieri, R. (2010). *Metodología de la investigación*. <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
- Sampieri, R.; Collado, C. & Lucio, P. (2014). *Selección de la muestra en Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Sandhusen, R. (2002). *Mercadotecnia*. México: Compañía Editorial Continental.
- Schuiten, L. (2009). *Arquitectura natural: visiones ecológicas para los espacios urbanos*.
<https://p.dw.com/p/ItUk>
- Tamayo y Tamayo. (2006). *Marco Metodológico*.
<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0088963/cap03.pdf>



AUTORES

Ariana Michelle Plua Soledispa

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
aplua7475@ut.edu.ec

Ariana Isabel Roca Cedeño

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
aroca7345@utm.edu.ec

RESUMEN

El reciclaje en la práctica de la arquitectura permite integrar diversas aportaciones, tanto técnicas como de carácter social, permitiendo la evolución en la manera de concebir los espacios habitables y mejorar la relación de los mismos con su entorno inmediato. Se debe cuestionar el proceso de producción de los materiales de construcción, especialmente en la producción de materia prima para edificaciones, siendo necesaria una innovación para el manejo eficiente de los recursos y la energía. El objetivo principal de este trabajo es identificar los elementos de la arquitectura de reciclaje mediante una investigación bibliográfica, para conocer si en la ciudad de Portoviejo se utiliza y emitir una serie de recomendaciones. Esta investigación es básica y el tipo de diseño es no experimental, ya que no se planificaron pruebas de campo o experimentar con materiales. Los encuestados indican que es buena idea reutilizar materiales reciclados e indican que construirían con ellos en sus edificaciones; el material que más utilizarían sería la madera, siendo este un material que se ha usado desde hace muchos años, que tiene muchas ventajas al ser ligero y fácil de montar en comparación con otros materiales. Finalizada esta investigación se pudo comprobar que, en la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, existen inmuebles en mal estado cuyos restos pueden tener otra vida útil, transformándolos en nuevas edificaciones, dándole una segunda vida y disminuyendo la contaminación. Los escombros de edificaciones representan una gran oportunidad de explotación de material para la producción de prefabricados, pudiéndose usar para la construcción.

Palabras clave: arquitectura de reciclaje; desarrollo sostenible; materiales de construcción.

INTRODUCCIÓN





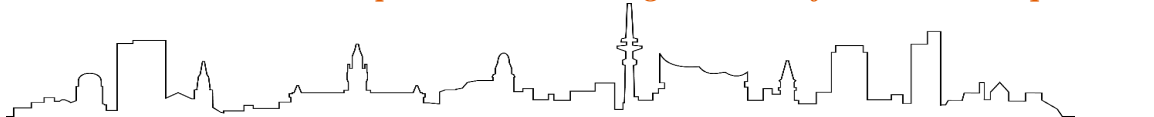
La arquitectura forma parte responsable de las consecuencias que vive a diario el planeta tierra hoy en día, como se sabe, el medio ambiente sufre cambios climáticos drásticos y destrucción de los ecosistemas, y por ello se necesitan efectuar cambios urgentes como implementar con más frecuencia la arquitectura de reciclaje. El reciclaje es una alternativa innovadora en muchos aspectos, ya que los materiales son utilizados de una manera distinta de la función con lo que fueron creados. El problema en el que se enfoca esta investigación es si existe una falta de aplicación de la arquitectura de reciclaje a la hora de diseñar un proyecto, investigar si las personas conocen este tipo de arquitectura, si considerarían utilizarla a la hora de construir sus hogares o si tienen las intenciones de construir algún tipo de edificación.

La conciencia ecológica que está escalando poco a poco en la sociedad no puede ser ajena a un sector que genera ingentes cantidades de basura y material de desecho. Esta tendencia está favoreciendo que, con motivos arquitectónicos y artísticos, se esté diseñando y utilizando materiales u objetos reciclados dándoles una segunda vida. Se impone el reciclaje en la arquitectura como otra manera de minimizar los daños medioambientales y de construir de una manera sostenible. (Kömmerling, 2020, s.p.)

La creatividad humana está por doquier y el ejemplo más claro se ve reflejado en la arquitectura, en la que se puede apreciar la evolución del ser humano, pero, no todo es tan perfecto, ya que el aumento de la población se produce aceleradamente, adicionalmente a los abusos de contaminación, lo que podría causar la extinción del hombre; sin embargo, al ser este un problema mundial, se confía en que las grandes mentes de la arquitectura puedan realizar estudios y buscar soluciones para detener los abusos y poder continuar el camino de manera sana y segura (Rogers & Gumuchdjan, 2001). Esto, aplicándolo a la arquitectura y al urbanismo,

... tienen una similar connotación, pero con sus propias aseveraciones acordes a su realidad; es importante aclarar que estas transformaciones no buscan regresar al estado original, sino más bien una innovación en las edificaciones existentes. A partir de este concepto general, se van añadiendo otros enfoques, de carácter ambiental, social o económico, incluidos según la evolución del concepto y conformando así una herramienta conceptual que se aplica a la recuperación urbana dentro de un entorno sostenible. Reciclar es un proceso que tiene como fin de mejorar un elemento existente, dentro de un conjunto de diversas acciones que van de la mano con la eficiencia energética y el mejoramiento de la





habitabilidad, siendo una intervención más pertinente que el derribo y su pérdida definitiva, donde el usuario es parte fundamental de la arquitectura.

El reciclaje es importante en la práctica de la arquitectura pues permite integrar diversas aportaciones, tanto técnicas como de carácter social, con esto se aspira a dar un cambio positivo a zonas vulnerables, por medio del uso optimizado de recursos y con un bajo impacto en la contaminación ambiental, extender la vida útil de las edificaciones nos aleja del modelo de crecimiento masivo al que estamos habituados. (Cáceres, 2017, p. 19)

Hay que enfocarse en cuestionar el proceso de producción de los materiales de construcción, especialmente en su producción para edificaciones, haciéndose necesaria una innovación para el manejo eficiente de los recursos y la energía. A partir de esta idea, hay que tener en cuenta que, en un nuevo proceso de diseño, se deben tomar en cuenta las consideraciones de los elementos que determinan la vida útil de los objetos y la durabilidad que estos tengan; se debe considerar que si se logra que las personas comiencen aplicar la arquitectura de reciclaje al momento de diseñar proyectos, se tendrán bastantes beneficios para el medioambiente, ya que este tipo de arquitectura utiliza materiales reciclados como por ejemplo las botellas, plásticos, cartón, papel, etc. Este tipo de arquitectura no solo trabaja con materiales reciclados, sino que también reutiliza edificaciones que fueron abandonadas, lo que ayuda a que se reduzca la contaminación que existe en el planeta; la arquitectura de reciclaje tiene un bajo costo, lo que significa que al momento de construir algún tipo de proyecto se necesitará menos presupuesto. Siempre se debe recordar que “El uso abusivo de nuestros recursos naturales se ha constituido en una forma natural de hacer uso de lo que la naturaleza nos brinda” (Vanga, 2021, p. 70), por lo que se debe encarar y procurar una forma más amigable con el ambiente en relación al uso de materiales.

Las limitaciones que presenta como tal este tipo de arquitectura es que en ciertos casos puede que no sea viable adquirir suficientes materiales reciclados como para poder concluir las construcciones de un proyecto planteado, porque el reciclaje como tal no es un tema que las personas le den la importancia que merece; al igual que la arquitectura de reciclaje, que no es muy popular entre los arquitectos, ya que en varios casos no se le toma en cuenta al momento de diseñar proyectos, prefiriendo construir en base a diseños que hayan sido hechos con materiales no reciclados para la construcción, ya sea por desconocimiento o por temor a que estos no ofrezcan la misma calidad y durabilidad de aquellos que son fabricados con el fin de ser usados solo en construcción.



En las diversas investigaciones realizadas sobre este tema, existe un gran desconocimiento sobre este tipo de arquitectura, sobre si es empleada o no, y en qué lugares es aplicada, existiendo también cierta dificultad al buscar información sobre el tema, en especial cuáles son los debidos procesos que se debe realizar al momento de aplicar este tipo de arquitectura.

La construcción se encuentra en permanente desarrollo, respondiendo a las demandas sociales, siempre crecientes, por lo cual, su impacto ambiental también es constante, agravado esto por determinadas actitudes frente al consumo, vinculadas al grado de desarrollo del país, ya que puede observarse, en los países desarrollados, una mayor conciencia ambiental. El problema en los países en vías de desarrollo aumenta con el acelerado crecimiento demográfico y el proceso de urbanización de las ciudades, acompañado de un déficit en cuanto a recursos técnicos, tecnológicos y económicos, y donde las prioridades del Estado se encuentran abocadas a resolver las necesidades básicas de la población. (Glinka, Vedova & Pilar, 2006, p. 2)

Algunos son pioneros en el reciclaje de piezas de construcción. No solo desmontan, modifican y venden materiales, sino que también ayudan a los propietarios de edificios, contratistas y arquitectos a reutilizarlos. Según ellos, “Los productos de reciclaje no solo reducen la cantidad de residuos de demolición, sino que también proporcionan materiales de construcción de alta calidad con menos impacto en el medio ambiente. Suelen ser diseñadores famosos, artesanos o técnicos cualificados. logrado ahora (Souza, 2021).

El reciclaje surge de un planteamiento mucho más ambicioso y exigente que la simple rehabilitación entendida de manera convencional. El reciclaje supone iniciar un nuevo ciclo de vida a partir de lo viejo, sin conformarse con meras actuaciones de reparación centradas exclusivamente en solventar problemas inmediatos y aspectos parciales y epidérmicos, ni tampoco embalsamar lo que ya está muerto, como sería prolongar a toda costa situaciones insostenibles, ya sea por el grado de deterioro constructivo-estructural o por un inaceptable planteamiento inicial. (Ramos, 2010, s.p.)

La finalidad de esta investigación es la de dar a conocer lo que es la arquitectura de reciclaje, comprender lo que esto conlleva y saber la importancia que tiene aplicarla, al igual que investigar si este tipo de arquitectura es la es aplicada en el momento de diseñar proyectos de construcción en la ciudad de Portoviejo, Ecuador. Desde hace algunos años se presentan programas de reciclaje en Portoviejo por parte de empresas privadas y autoridades locales, pero no es un tema que llega





al interés de la ciudadanía, lo que ocasiona un atraso importante en el cuidado y limpieza de la urbe y el ambiente.

En el 2017, investigadores en Ecuador estudiaron la reutilización de la arcilla cocida (ladrillo) como material de construcción, y de acuerdo a los resultados de los ensayos a compresión obtenidos a los 28 días, se pudo establecer que se pueden reutilizar estos ladrillos, sustituyendo hasta un 5% del cemento con polvo de arcilla en una mezcla de hormigón de tipo estructural. Los residuos estudiados pueden ser reutilizados en hormigones de tipo no estructural en proporciones del 10 y 15% (Muñoz, 2011).

Un gran número de personas tienen desconocimiento acerca de lo que es la arquitectura de reciclaje, existiendo muchos vacíos al momento de tratar este tema; esto puede ser debido a que no es muy usual y también porque no tienen mucha fama los proyectos construidos en base a reciclaje, a diferencia de otros tipos de arquitectura que acaparan el; una de las razones de este ensayo es incidir en la preferencia por este tipo de arquitectura.

La arquitectura de reciclaje tiene muchos beneficios al no necesitar invertir una gran cantidad de dinero al momento de construir, ya que en esta arquitectura se utilizan materiales que son reciclados, por lo tanto, estos llegan a tener un costo menor y así la inversión es menor, a diferencia de construir el mismo proyecto con arquitectura tradicional. La arquitectura de reciclaje ayuda a reducir la contaminación que existe en el medio ambiente por la basura generada con el paso del tiempo, siendo de ayuda al medio ambiente al dar un nuevo uso a esos materiales que se han desechado.

Se debe tomar en cuenta que, para intervenir y para lograr una verdadera transformación, es necesario ir más allá de un cambio superficial o parcial, pues esto ocasionará que se mantenga las malas condiciones y los problemas en la edificación; la prioridad es una transformación integral tanto de la ciudad como de su parque edificado. El reciclaje de una edificación representa la evolución del soporte edificatorio respecto con su estado original, pues sus condiciones actuales presentan dificultades para las personas que lo habitan, esta necesidad de transformación se relaciona directamente con la visión cultural y social propia de una determinada época, sumada al proceso de deterioro que sufren las edificaciones en el tiempo. En el mismo sentido, el reciclaje da un nuevo valor al patrimonio construido, su utilidad se expande con el tiempo, la capacidad de adaptación a la realidad social del contexto construido y la obsolescencia del sistema de autonomía del hábitat. (Cáceres, 2017, p. 150)



En la ciudad de Portoviejo existe cierto grado de contaminación del ambiente, y ciertamente puede que la contaminación no sea muy alta en comparación a otras ciudades en las que ya no se puede respirar aire puro sin la ayuda de ciertos artefactos tecnológicos, además de existir grandes zonas ocupadas por materiales que fueron desechados y que están contaminando al medio ambiente.

Más del 80% de la población de las ciudades está expuesta a altos niveles de polución que exceden los índices recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La contaminación del aire, que contiene altas concentraciones de partículas muy finas, causa más de 3 millones de muertes prematuras al año. Esos niveles de polución continúan aumentando a un ritmo acelerado provocando estragos en la salud. (Noticias ONU, 2016, s.p.)

El hecho de que en Portoviejo no exista un grado tan alto de contaminación no quiere decir que no llegue a afectar en un futuro, por lo que es indispensable tomar acciones tempranas para reducir la contaminación que existe y que no afecte en un futuro no lejano; una de las alternativas es empezar a usar la arquitectura de reciclaje, ocupando materiales que fueron reciclados para ser emplearlos en construcciones, dando un nuevo uso a los materiales que fueron desechados. La fabricación de materiales de construcción llega a generar residuos que son muy contaminantes para el medio ambiente, porque a esos residuos que se generan no se les da el debido proceso, mientras que, si se aplica la arquitectura de reciclaje, se estará ayudando a reducir en cierto punto el grado de contaminación.

Por lo anteriormente expuesto, surgió la pregunta de investigación ¿Cuáles son los materiales más utilizados en la arquitectura de reciclaje en Portoviejo? y por ello, el objetivo de esta investigación es identificar los elementos de la arquitectura de reciclaje mediante una investigación bibliográfica, para conocer si en la ciudad de Portoviejo se utiliza y emitir una serie de recomendaciones en general del uso de este tipo de arquitectura.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

En los últimos años, la sustentabilidad ha ido tomando fuerza y peso en el campo de la arquitectura y de la construcción. La destrucción al medio ambiente por varios factores como contaminación, desechos, desperdicios y mala utilización de productos en América Latina y en otros países es un tema que ha venido preocupando a la sociedad durante varios





años, y la necesidad de combatirlo es uno de los problemas que a los arquitectos les preocupa. En particular el círculo vicioso de generar desperdicios o desechos repercute en la mala utilización de los materiales, la falta de organización y de información acerca de cómo mejorar este sistema. Así, el reciclaje como metodología surge como una alternativa frente a las necesidades de encontrar respuestas viables a estos problemas. (Muñoz, 2011, p. 10)

Como se sabe, el planeta vive diariamente diversos problemas de degradación y contaminación debido a la intervención del hombre, es por esto que la Arquitectura de reciclaje, aparte de ser una buena alternativa para cuidar la madre naturaleza, es una técnica innovadora. Vanga expresa que actualmente se ha puesto por encima de las razones de la ciencia la magnificencia de la tecnología al construir desproporcionadamente, a ritmos acelerados, y sin pensar en las condiciones en que se hace, todo esto sin tomar en cuenta las perspectivas de los hombres modernos ante las circunstancias que el futuro les exigirá (2019).

ESTUDIOS PREVIOS

Europa tiene buenos edificios construidos con materiales reutilizados. Dos edificaciones construidas en Suecia, son viviendas para estudiantes en Linköping. El primer edificio fue construido en 1997 y el segundo en 2001. El primer edificio de viviendas obtuvo parte del material de dos edificios de viviendas construidos en el año 1960. ...La estructura de hormigón armado se cortó y se utilizó como estructura para el nuevo edificio. ...Los costes de mano de obra para la deconstrucción de los edificios antiguos aumentan los costes totales de la estructura en un 15%, respecto a las estructuras realizadas con materiales vírgenes. Los costes totales de las obras construidas parcialmente con materiales reutilizados fueron de un 10-15% más que el mismo edificio construido con materiales vírgenes. (Macarini, 2011, p. 71)

En Canadá:

El edificio C. K. Choi se construyó para el Instituto de Investigación de Asia en la Universidad de British Columbia en Canadá, y data del año 1996. Se establecieron algunos retos para el proyecto, como la incorporación de un 50% de materiales reutilizados o reciclados, y un 50% de materiales reciclables. Se utilizaron materiales recuperados, tales como la madera, ladrillos, puertas, accesorios de baño, además de conductos eléctricos. Algunos materiales que podrían ser utilizados, como los áridos reciclados de hormigón o el





vidrio machacado, no lo fueron porque en aquella época había más restricciones para su uso.

(Macarini, 2011, p. 75)

En Ecuador, en cuanto a reciclaje,

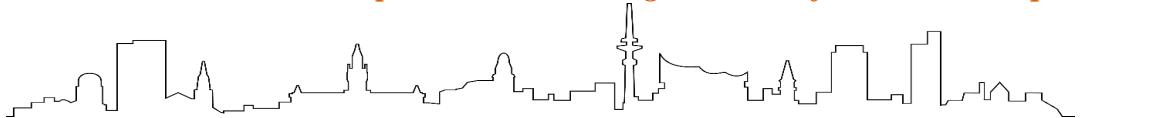
Los materiales más utilizados son la madera, papel, cartón, pero a su vez existen recicladoras de aluminio, hierro, cobre o bronce. El reciclaje del vidrio en Quito constituye un 2.3% de los R.S.U (residuos sólidos urbanos.) representando un total de 1073.64 toneladas de vidrio al mes. Los tipos de vidrio que principalmente se recicla son vidrio blanco, de colores, de botellas, entre otros. La empresa RECICLAMENTAL, es una empresa encargada exclusivamente en reciclar metales como aluminio hierro, cobre, bronce, acero. El único material que se procesa aquí en el país es el hierro, los otros materiales son exportados a Norte América y Asia. Se produce 20.000 ton de hierro mensual, el producto procesado es vendido a ANDEC, ADELCA, ACEROPAXI, los cuales utilizan esta materia prima para realizar varillas y otros productos para la construcción. (Muñoz, 2011, pág. 23)

En Ecuador existen empresas que se encargan del reciclaje, donde se realizan muchos procesos para que los materiales vuelvan a tener una nueva vida útil y así utilizarlos en las construcciones.

GENERALIDADES

El reciclaje es el proceso mediante el cual los desechos se convierten en nuevos productos o en recursos materiales para generar otros productos. De esta forma, los residuos se someten a un proceso de transformación eco-ambiental para poder ser aprovechados en algún proceso de fabricación, reduciendo el consumo de materias primas y ayudando a eliminar residuos. Es importante diferenciar entre reciclar y reutilizar, siendo esto último el aprovechamiento de un determinado objeto para otro uso, sin necesidad de someterlo a un proceso físico-químico de transformación como por ejemplo el utilizar una botella como florero o hacer una cartera con un viejo pantalón vaquero. Mientras que el reciclaje implica la transformación de los residuos, mediante procesos que convierten esos desechos en un producto o material nuevo (Cuidemoselplaneta, 2019).

Algunos residuos de construcción y demolición (RCD) pueden ser reciclados cuando no son tóxicos para los humanos y el medio ambiente. En esos casos, es necesario seleccionar y triturar el material antes de aplicarlo para nuevos usos. Además de los desechos de construcción, los materiales más comunes, cuya función inicial no está directamente ligada a



la construcción de edificios, mobiliario o equipamiento urbano, como neumáticos o envases desechables, también se han reciclado e insertado en estos nuevos contextos con resultados satisfactorios. Las pruebas con envases, botellas y otros productos de plástico han demostrado la posibilidad de utilizarlos, después de reciclarlos, para pavimentar calles y ciclovías. En el proceso habitual del asfalto, se requieren altas temperaturas para fundir los materiales, mientras que en el proceso que utiliza plástico reciclado, estas temperaturas se reducen, lo que significa un ahorro en el gasto de energía. (Moreira, 2020, s.p.)

El impacto ambiental negativo que desde hace dos décadas está ocasionando el uso indiscriminado de diversos materiales sintéticos que se utilizan en la vida diaria, ha conducido al planteamiento de acciones inmediatas y tecnologías alternativas, limpias e innovadoras encaminadas a su reciclaje y reuso. El diseño y elaboración de materiales para la construcción es una alternativa sustentable para los materiales de desecho; entre los que se encuentran las resinas poliéster, poliamidas, poliestireno, envases de Tetra Pak, cerámicos, botellas de PET, desechos agroindustriales, etc. Dentro de los materiales de construcción que han sido elaborados o modificados se encuentran los morteros, concreto, concreto reforzado, y adobe, entre otros. En un esfuerzo por contribuir al desarrollo y difusión de tecnologías sustentables, y a apoyar en la disminución de la contaminación ambiental. (Martínez *et al.* 2015, p. 9)

La recuperación, reutilización o reciclado de materiales plásticos, son actividades de gran importancia no solo para el comercio y la industria, sino también para el ecosistema. El valor del plástico como materia prima en la mayoría de los productos que son desechados, es usualmente menor a sus costos iniciales de fabricación en relación con el material virgen. Existen cinco tipos de plásticos que constituyen el 97% de los materiales utilizados como empaque para un gran número de productos para el hogar, de los cuales cerca de seis mil terminan como desechos. Entre los plásticos más comunes se encuentra el poliestireno, constituye el 11% del total de las resinas vendidas. Se obtiene del petróleo, es de apariencia cristalina y con alto brillo. Desafortunadamente, este material sumamente utilizado en la vida moderna tarda de 500 a 800 años en degradarse. Debido a lo anterior, en la actualidad se están desarrollando diversos métodos para reciclar y reutilizar como subproducto. Sin embargo, existen barreras que dificultan un mayor desarrollo de este tipo de materiales, principalmente por la falta de conocimiento de las tecnologías, insuficiencia de capitales y técnica aún incipiente (Sanjuan-Raygoza & Jasso-Gastinel, 2009).



Cuando un material queda obsoleto porque deja de cumplir correctamente su función original o simplemente queda relegado a causa de una reforma, una ampliación o una demolición - sumándose a la pila de escombros que se convertirán en desechos-, en la gran mayoría de los casos puede repararse, reutilizarse y reciclarse para volver a comenzar un nuevo ciclo de vida útil. Sin embargo, con algunos elementos de la construcción esta recuperación representa un desafío mayor que con otros y su reutilización puede no ser siempre tan simple. En el caso de las puertas y ventanas, por ejemplo, la demolición o desmontaje debe ser mucho más cuidadosa si se tiene interés en reciclar dichos objetos, sumado a que posteriormente se deben realizar inspecciones para verificar el estado de las piezas y considerar posibles gastos para su acondicionamiento. También es real que este interés por recuperar los elementos antiguos no siempre está presente, ya que en muchos casos los propietarios priorizan la utilización de piezas nuevas y regulares que le otorguen cierta uniformidad a todo el proyecto (Maiztegui. 2020).

ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA DE RECICLAJE

La ciudad de Portoviejo no está exenta del crecimiento urbanístico y con ello una serie de emisiones de residuos, si bien es cierto que no se tiene datos oficiales o estudios que revelen los impactos de los residuos de la construcción; sin embargo, es evidente para los pobladores que existe un inadecuado manejo de esta problemática, debido a la falta de eficacia o políticas públicas para guiar y disciplinar a los actores de la construcción civil, teniendo como resultado impactos ambientales como: la degradación del suelo, la proliferación de transmisión de agentes de enfermedades, la sedimentación de los ríos y arroyos, la obstrucción de sistemas de drenaje, la ocupación de carreteras y lugares públicos de residuos, el daño al movimiento de personas y vehículos, la degradación del paisaje urbano y la acumulación de residuos que puedan constituir un riesgo por su peligrosidad (Véliz *et al.* 2013).

Las estrategias usadas en la arquitectura de reciclaje son:

1. Diseño de Consecuencias: estrategia basada en combinar la forma y la función, logrando apreciar de esta manera el amplio panorama de soluciones que satisfacen las necesidades eficientemente, siendo atractivas y prácticas. Además de la experiencia de uso (niveles de interacción de los usuarios con un producto) y la sostenibilidad (diseños que poseen enfoques amplios, además de la función y la apariencia) como algunas de las variables. Escoger un material para una construcción implica considerar su durabilidad, la calidad de los productos, el impacto ambiental, cultural y social que se generarían, además del ciclo de





vida de los materiales. Por esta razón es importante tener en cuenta estos aspectos al momento de crear un nuevo material. Además de considerar otros aspectos como: la cantidad de energía y recursos de su producción y tratamiento.

2. Enfoque en ciclo de vida: estrategia que se basa en el conocimiento del ciclo de vida del producto, generando una visión amplia de desarrollo eficiente que reduce los efectos ambientales, sociales y económicos para de esta manera ser sostenible, convirtiendo al ciclo de vida en un sistema de posibilidades, en donde se obtenga soluciones de acuerdo a las necesidades de diversas escalas y entornos. Esto repercute en la reducción de recursos, de costos, las condiciones para su fabricación entre problemas potenciales con los productos.

3. Soluciones a largo plazo: estrategia de mantener el mayor tiempo posible o extender la vida útil de un material o producto antes de sacarlo de circulación, pues los recursos necesarios para su fabricación hacen un impacto ambiental y económico; planteándose de esta manera usar apariencias neutrales que no pasen de moda, materiales duraderos y generar una práctica reparación o actualización del producto facilitando la transición y compatibilidad de nuevas tecnologías que salen con el pasar del tiempo, que ayuda a que sean más eficientes, evitando que estos solo sean desechados. (Ochoa & Cuello, 2019, p. 28-29)

METODOLOGÍA

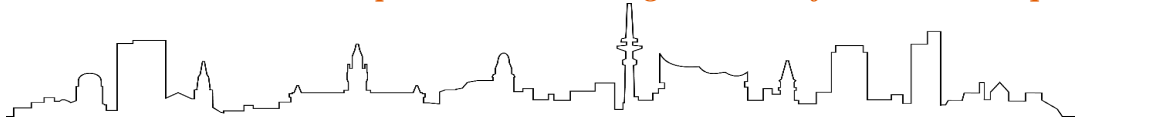
El presente estudio responde a una investigación básica, ya que no tiene como objetivo hacer aplicaciones prácticas, sino la finalidad de informar a las personas acerca de la arquitectura de reciclaje y lograr generar conciencia acerca de este tema.

La investigación básica o fundamental busca el conocimiento de la realidad o de los fenómenos de la naturaleza, para contribuir a una sociedad cada vez más avanzada y que responda mejor a los retos de la humanidad. Este tipo de investigación no busca la aplicación práctica de sus descubrimientos, sino el aumento del conocimiento para responder a preguntas o para que esos conocimientos puedan ser aplicados en otras investigaciones. La investigación es una técnica que ha permitido modificar teorías o crear distintos tipos de hipótesis en las últimas décadas. (Rodríguez, 2020, s.p.)

El tipo de diseño de investigación es no experimental y como su nombre lo indica,

... es un tipo de pesquisa que no extrae sus conclusiones definitivas o sus datos de trabajo a través de una serie de acciones y reacciones reproducibles en un ambiente





controlado para obtener resultados interpretables, es decir: a través de experimentos. (Etecé, 2020, s.p.)

El instrumento utilizado para recoger los datos fueron encuestas, estas,

... son un método de investigación y recopilación de datos utilizadas para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. (QuestionPro, 2020, s.p.)

El tipo de muestreo fue no probabilístico, realizando encuestas a 40 individuos, enviándose a personas que fueron elegidas y no al azar, personas que se consideró podían tener conocimiento del tema. Primeramente, en cuanto al muestreo podemos decir que,

En ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo (analizar a todos los elementos de una población), se selecciona una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. El muestreo es por lo tanto una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar qué parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. (UNISON, 2020, p. 1)

El mismo autor dice que en el muestreo no probabilístico, se selecciona a los sujetos siguiendo determinados criterios y procurando en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa.

El procedimiento para llevar a cabo esta investigación fue el siguiente:

1. Indagar el componente teórico para tener conocimientos y poder llevar a cabo la investigación.
2. Identificación de los conceptos claves a definir en profundidad.
3. Redacción del objetivo.
4. Definición del instrumento de recolección de datos.
5. Procesamiento de los datos.
6. Interpretación de datos.
7. Valoraciones personales y análisis en conjunto.
8. Informe de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Una vez aplicada las encuestas, se procedió a tabular la información recolectada y a realizar los cálculos estadísticos. En la tabla 1 se muestra la dimensión general.

Tabla 1: Dimensión general

		Frecuencia
Edades	De 18 a 28 años	90,00%
	De 29 a 38 años	10,00%
	De 39 a 50 años	0,00%
	De 50 años en adelante	0,00%
Conocimiento previo sobre arquitectura de reciclaje	Es aquella que tiene en cuenta el medio ambiente y que valora la eficiencia de los materiales y de la estructura de construcción	55,00%
	Es una arquitectura efímera realizada por la transformación y/o reutilizando usados y desperdicios	37,50%
	También es conocida como arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente	7,50%
El reciclaje arquitectónico como medio para cuidar el medio ambiente	Si	75,00%
	No	8,00%
	Tal vez	17,00%

Fuente: elaboración propia.

La mayor parte de la población oscila entre los 18 a 28 años y un porcentaje menor entre 29 y 28, estos no tienen conocimiento previo del tema investigado ya que la arquitectura de reciclaje se basa en la transformación y/o reutilización de materiales y desperdicios de demoliciones, siendo esta técnica beneficiosa para el medio ambiente en contraste con la arquitectura tradicional que contribuye con el deterioro del medio ambiente debido a la gran cantidad de desechos que origina.


La construcción es una actividad que tiene un gran impacto en el medio ambiente debido a la generación de residuos en sus diferentes etapas. Es una actividad continua y progresiva, que crece con las necesidades sociales, viéndose un crecimiento reciente en la actividad de la construcción en la región.

Los problemas de los desechos se agravan en los países en desarrollo, donde la conciencia de la necesidad de adoptar prácticas más ecológicas es aún insuficiente y la conservación de los recursos se logra a través de los conceptos de reducción, reutilización y reciclaje (Glinka, Vedova & Pilar, 2006).

En la agrupación de la tabla 2, se muestran los resultados relativos sobre la reutilización de materiales para construir edificaciones.

Tabla 2: Dimensión reutilizar





		Frecuencia
Reutilizaría materiales reciclados	Me parece una buena idea	87,50%
	No me parece buena idea	12,50%
Utilizaría materiales reutilizados para construir	Si	55,00%
	Tal vez	35,00%
	No	10,00%
Calidad de los materiales reutilizados	Buena	70,00%
	Muy buena	15,00%
	Mala	12,50%
	Muy mala	2,50%

Fuente: elaboración propia.

La mayoría de las personas que respondieron a esta encuesta les parece buena idea reutilizar materiales reciclados (maderas nobles, ladrillos de arcilla, enrejados, baldosas hidráulicas, piezas como puertas, ventanas, etc.) y construiría con estos en sus edificaciones. Se dice que el reciclaje en la arquitectura, aparte de ser amigable con la naturaleza, es una forma de ahorrar en cuánto a los costos en la confección de materiales de construcción, en comparación a el proceso de los nuevos materiales. Por otro lado, según el criterio de la población, le dan una buena calificación a la calidad de los materiales reutilizados.

Gómez (2020) dice lo siguiente: existen tres principios a considerar en la reutilización de construcción:

1. La fase de diseño de un edificio construido con material de rescate es bastante diferente al proceso de diseño tradicional, principalmente porque el proveedor debe definir primero los elementos utilizados y luego realizar un diseño completo.
2. El desempeño laboral, que es muy similar al desempeño "normal" del proyecto, es el resultado de un enfoque sistemático utilizado en la fase previa a la construcción.
3. Casi cualquier parte del edificio se puede construir utilizando materiales y componentes recuperados, con la excepción de elementos que ponen en peligro la vida humana en caso de avería.

En la agrupación de la tabla 3, se muestran los resultados relativos sobre invertir en edificaciones construidas con materiales reciclados.

Tabla 3: Dimensión de reciclaje

		Frecuencia
Invertiría en una edificación construida con materiales reciclados	Si	55,00%
	Tal vez	35,00%



	No	10,00%
Material reciclado escogería	Madera	43,00%
	Concreto	32,00%
	Metales	25,00%
Sería buena idea implementar el reciclaje en construcciones arquitectónicas	Si	83,00%
	No	15,00%
	Tal vez	2,00%
Calidad de materiales	Materiales de buena calidad	77,50%
	Materiales reciclados	22,50%
	Materiales de mala calidad	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia, la mayoría de personas si invertirían en una edificación construida con materiales reciclados, en especial con madera. La madera es un material que se ha usado desde hace muchos años, tiene muchas ventajas, es ligera y fácil de montar en comparación con otros materiales; también les parece buena idea el implementar el reciclaje en las construcciones, sin embargo, prefieren que los materiales sean de buena calidad para sus edificaciones.

El reciclaje es de mucha demanda en el Ecuador, lo que hace falta es tener una gama alta de materiales reciclados para las construcciones y así ponerlos a la venta. Por lo tanto, el reciclaje en este país si existe, solo se necesita un plan estratégico para poner en marcha la utilización de los residuos (Muñoz, 2011).

CONCLUSIONES

Finalizada esta investigación se pudo comprobar que, en la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, existen edificaciones en mal estado, las cuales sus restos pueden tener otra vida útil, transformándolos en nuevas edificaciones, dándoles una segunda vida y disminuyendo la contaminación.

Se ha determinado que la construcción es una actividad que tiene un gran impacto en el medio ambiente al generar residuos en todas sus etapas; estos problemas de desechos son más graves en los países en desarrollo donde no hay conciencia de prácticas ecológicas y no es común la reducción, reutilización y el reciclaje.



El reciclaje tiene buena aceptación en Portoviejo, pero es necesario tener a disposición una gama alta de materiales reciclados para las construcciones. Opinan que sería ideal reutilizar materiales, y estarían dispuestos a construir con ellos.

Los escombros de edificaciones, representa una gran oportunidad de explotación de material para la producción de prefabricados, que pueden usarse para la construcción. Sería bueno tomar en cuenta el estilo de las ciudades europeas donde el reciclaje es económicamente viable y ayuda a impulsar cambios en los demás en cuanto a su percepción del ambiente.

Hay que tener en cuenta que para la realización de un proyecto de reciclaje se debe enfrentar un sinnúmero de problemas y restricciones que frenan las posibilidades de establecer este proceso para un importante cambio y mejorar la calidad de vida urbana. La primera dificultad es la necesidad de financiamiento y compromiso por parte de la administración gubernamental del cantón y de la provincia; la realización de estos proyectos de planificación, requieren de la colaboración de muchas entidades, esto resultara complicado de implementar o mantener, especialmente en ciudades o países con crisis financiera.

RECOMENDACIONES

- . Se recomienda usar materiales reciclados para minimizar la extracción o creación de nuevos materiales.
- . Construir con materiales reciclados para disminuir la contaminación en el planeta.
- . Reutilizar en la mayor medida posible para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
- . Aprovechar los residuos que genera el consumo de materiales no biodegradables.
- . Se recomienda reciclar o reutilizar para evitar la desaparición de especies tanto animales como vegetales, que sufren por los vertidos contaminantes en las aguas.

REFERENCIAS





Cáceres, E. (2017). *Estrategias de reciclaje arquitectónico: la transformación de la vivienda colectiva en edificaciones preexistentes* (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Valencia, España.

Cuidemoselplaneta. (2019). *¿Qué es el reciclaje?*
<https://cuidemoselplaneta.org/reciclaje/>

Etecé. (2020). *Investigación no Experimental - Concepto, tipos y ejemplo.*
<https://concepto.de/investigacion-no-experimental/>

Glinka, M.; Vedoya, D. & Pilar, C. (2006). *Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición* (Tesis de grado). Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/27648>

Gómez, J. (2020). *Las tres "R": Reducción, Reutilización y Reciclado en la Construcción.*
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/81823/Las%20tres%20R_Reduccio%20n%20y%20Reutilizacion%20y%20Reciclado%20en%20la%20Construccion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kömmerling. (2020). *Reciclaje y arquitectura.* <https://retokommerling.com/reciclaje-y-arquitectura/>

Maccarini, L. (2011). *El concepto de reciclabilidad aplicado a los materiales de construcción y a los edificios: propuesta de índices para evaluar la reciclabilidad de los sistemas constructivos* (Tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Maiztegui, B. (2020). *Reutilización de puertas y ventanas en 10 proyectos de arquitectura.*
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/944576/reutilizacion-de-puertas-y-ventanas-en-10-proyectos-de-arquitectura>

Martínez, G.; Hernández, J.; López, T. & Manchaca, C. (2015). *Materiales Sustentables y Reciclados en la Construcción.* México: OmniaScience.
<https://books.google.com.ec/books?id=JI4wBwAAQBAJ&lpg=PA1&ots=YaHTBC8jrU&dq=reciclaje%20para%20materiales%20de%20construccion&lr&hl=es&pg=PA5#v=onepage&q&cf=false>

Moreira, S. (2020). *8 posibles maneras de utilizar los materiales reciclados en la arquitectura y el urbanismo.* <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943885/8-posibles-maneras-de-utilizar-los-materiales-reciclados-en-la-arquitectura-y-el-urbanismo>

Muñoz, M. (2011). *Residencia Estudiantil con Materiales reciclados* (Tesis de grado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Noticias ONU. (2016). *Un 80% de los habitantes de ciudades están expuestos a niveles peligrosos de contaminación.*
<https://news.un.org/es/story/2016/05/1356851#:~:text=M%C3%A1s%20del%2080%25%20de%20la,pobres%20son%20los%20m%C3%A1s%20desfavorecidos>

Ochoa, K. & Cuello, M. (2019). *Los Materiales Hablan - Hacia la Aplicabilidad de Materiales Reciclados en la Arquitectura y el Diseño Urbano* (Tesis de grado). Universidad de la Costa, Colombia. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5348>

QuestionPro. (2020). *¿Qué es una encuesta?* <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>





Ramos, E. (2010). *Reciclaje de polígonos residenciales, una alternativa sostenible*.
<https://es.scribd.com/document/44058071/Elisa-Valero-Ponencias>

Rodríguez, D. (2020). *Investigación básica: características, definición, ejemplos*.
<https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>

Rogers, R. & Gumuchdian, P. (2001) *Ciudades para un pequeño planeta*. España: Editorial GG.

Sanjuan-Raygoza, R. & Jasso-Gastinel, C. (2009). Efecto de la fibra de agave de desecho en el reforzamiento de polipropileno virgen o reciclado. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 8(3), 319-327.

Souza, E. (2021). *Reutilización de elementos arquitectónicos antiguos: Rescatando reliquias*. Plataforma Arquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/943250/reutilizacion-de-elementos-arquitectonicos-antiguos-rescatando-reliquias>

UNISON. (2020). *Muestreo*.
<http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>

Vanga, M. (2019). Environmental legislation and its evolution as a guide for environmental education in Venezuela. *Educare*, 23(2), 92-121.
<https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/6/6>

Vanga, M. (2021). SIG y modelado virtual: una propuesta para la evaluación del impacto ambiental en la planificación urbana de la provincia de Manabí. En *Una GeoWeb para el desarrollo sostenible*. Ecuador: Ediciones UTM.
https://www.utm.edu.ec/ediciones_utm/component/content/article/24-libros/748-una-geoweb-para-el-desarrollo-sostenible?Itemid=101

Véliz, J.; Zambrano, E. & Rivera, R. (2013). Reciclaje de residuos de construcción en la producción de bloques en la ciudad de Portoviejo. *Espamciencia*, 4(2), 91-98.





**APLICACIÓN DE LA BIOFILIA EN LAS OBRAS
ARQUITECTÓNICAS DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO**

AUTORES

Melina Aylin Burgos Giler

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mburgos8208@utm.edu.ec

Ingrid Julissa Mendoza García

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
imendoza4815@utm.edu.ec

Andreina Monserrate Ramos Cedeño

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
aramos2923@utm.edu.ec

Antonella Maribel Reyes Casanova

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
areyes2110@utm.edu.ec

RESUMEN

El diseño biofílico radica en la utilización de elementos pertenecientes a la naturaleza en obras arquitectónicas, ya sea en zonas rurales o urbanas. La importancia de este diseño consiste en que las plantas se conectan con nuestro sistema inmunitario, lo que permite tener una mejor calidad de vida por todos los beneficios que prestan estas al cuerpo y al embellecimiento de los paisajes. El objetivo general de esta investigación es conocer los beneficios que tiene el diseño biofílico para el medio ambiente y para los ciudadanos portovejenses. Es una investigación descriptiva por su alcance y básica según su finalidad, con tipo de diseño no experimental. Para la recolección de datos se usó una encuesta con muestreo no aleatorio de tipo intencional. Es fundamental destacar que el diseño biofílico consta de herramientas imprescindibles para la creación de espacios en los que el ser humano establece una conexión con las plantas, logrando que el mismo se sienta bien y tenga un vínculo emocional con todo lo que le rodea. Se determinó que el diseño biofílico es importante, que se tienen conocimientos sobre este tema y sus beneficios, y que los ciudadanos estarían dispuestos a incorporar este tipo de arquitectura a sus hogares y oficinas, ya que se integran por medio de elementos visuales propios de la naturaleza. Se concluye que el diseño biofílico debe ser aplicado en las construcciones debido a que su uso, no solo produce un sinnúmero de beneficios, sino que también se aporta en la conservación del ambiente, además de que se mejorará notablemente la apariencia de los lugares en los que se incorpore.

Palabras clave: diseño arquitectónico; diseño biofílico; naturaleza incorporada al diseño.

INTRODUCCIÓN





Con los proyectos arquitectónicos se hace un gran daño al medio ambiente, ya que se están cubriendo zonas de gran veneración; por lo que estas conductas no son favorables con el medio ambiente al ser invasivas, lo cual lleva a un deterioro de la flora y fauna.

El diseño biofílico se puede aplicar de muchas y diferentes formas y un claro ejemplo son las oficinas de la Asociación internacional amigos de la tierra en Londres. Estas tienen como objetivo causar el mínimo daño ambiental (Hirsch, 2020).

Aplicar el diseño biofílico tiene muchos beneficios como, por ejemplo, mejorar el aire, ya que las plantas se encargarán de transformar el dióxido de carbono (CO₂) en oxígeno; estar en un ambiente relajado; combatir el sedentarismo; entre otros.

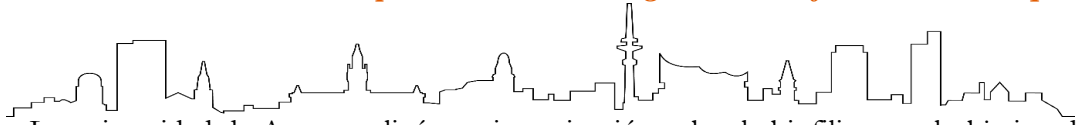
La Universidad de Azuay realizó un estudio en el 2019 en el cual llegaron a la conclusión de que el diseño biofílico y sus características se pueden aplicar en cualquier espacio interior, previo un estudio y análisis del espacio, para con ello saber que patrones biofílicos son idóneos a aplicar en ese lugar y que opciones en cuanto a materialidad o tecnología se puede y deben manejarse para adoptar ese patrón a una determinada área (Espinoza, 2019).

La importancia del diseño biofílico radica en el hecho que beneficia tanto a la naturaleza como a los seres humanos, por ser este diseño el que nos permite estar más de cerca con la naturaleza, lo cual produce un efecto positivo en la salud, ya que posibilita tener una mejor calidad del aire que se respira, es bueno para las neuronas del cerebro, mejora los estados de ánimos, entre otras.

En sí este diseño como otros, es fundamental para vida en sociedad, ayudando a cuidar y valorar todos los recursos provenientes de la naturaleza, debido a que hace concientizar en las acciones que se realizan; cuando se quiere construir una casa y hay que talar el área o invadir lugares protegidos, este diseño promueve más que todo un estilo de vida en el que las infraestructuras se adapten a espacios con vegetación o incorporar elementos naturales a las viviendas o edificios en los que se habita. Por tal motivo es de suma relevancia que la sociedad de Portoviejo, con el tiempo conozca más sobre este maravilloso diseño que está a las disposición y alcance de todos ponerlo en práctica.

No existen datos que demuestren que se hayan realizado investigaciones, sobre el diseño biofílico y se desconoce la razón por la cual no hay estudios previos en la ciudad de Portoviejo. Este tipo de diseño es poco conocido; en Latinoamérica hay algunos países que lo aplican y se ha vuelto tendencia en ellos.





La universidad de Azuay realizó una investigación sobre la biofilia con el objetivo de que las personas interactúen con la naturaleza dentro de sus hogares, en la cual llegaron a la conclusión de que las personas sienten la naturaleza dentro de sus viviendas y esto brinda confort y comodidad (Espinoza, 2019).

El diseño biofílico surge a partir de la palabra biofilia, donde bio = vida y philia = amor fraternal, amistad o afecto (Eti, 2020). Con ello se puede deducir que es amor a la vida, también puede ser amor a la naturaleza.

La hipótesis de la biofilia, introducida por Edward O. Wilson en su libro Biofilia, habla de la afinidad innata por todo lo viviente, la necesidad de afiliarse con otras formas de vida. Es decir, el sentido de conexión con la naturaleza y la vinculación emocional con otros sistemas vivos, con el hábitat y con el entorno (Hernández, 2016).

Estos conceptos o ideas, si se unifican con la arquitectura y el diseño, dan un concepto nuevo al diseño biofílico, el cual su objetivo es buscar la conexión o vínculo entre el ser humano y la naturaleza y así ayudar a que las personas se sientan a gusto con sus espacios en los que convivirán y pasarán tiempo.


Se podría indicar un beneficio favorable con el ser humano, ya que contribuye a su salud y bienestar. No sólo es colocar una fuente o pileta, sino hacer conexión con el hábitat y hacer parte de ello, o sea realizar parte de un todo interconectado. Es importante resaltar que no se debe confundir con la biomimética o la biónica, que estudia la naturaleza como fuente de inspiración. En el caso de la biofilia, se usa la naturaleza con el fin de conectar al ser humano con ella.

Erich Fromm usa el término “biofilia” por primera vez en 1964, aún existe un poco de confusión con lo que conlleva aplicar este tipo de diseño a los edificios, por eso es conveniente tener claro qué no es el diseño biofílico (Beltre, 2020).

El diseño biofílico es una importante corriente que ayuda a restablecer la necesaria e imperante conexión que debe tener el ser humano entre la naturaleza y el espacio (Kellert & Calabrese, 2015). Los autores lo describen como un enfoque que enfatiza la necesidad del mantenimiento, mejoramiento y restauración de la experiencia beneficiosa de la naturaleza dentro del espacio construido. Si como seres humanos se sostiene una necesidad biológica de estar en contacto con la naturaleza y esta conexión afecta el bienestar, el concepto de la biofilia dentro de un espacio es fundamental (Ochoa, 2020).

Por lo anteriormente expuesto, surge la pregunta de si el diseño biofílico es parte de todos los proyectos arquitectónicos y si se está en vías disminuir el daño que se ocasiona al ambiente. Por





ello, la finalidad de esta investigación es saber si las personas conocen el diseño biofílico y los beneficios que brinda.

MARCO TEÓRICO

La biofilia

La biofilia refiere a que los seres humanos buscan realizar o ejecutar formas de vincularse con la naturaleza y otras formas de vida; las personas a través del tiempo han buscado lugares donde puedan sentirse relajados, cómodos y seguros. Un ejemplo de ello es que las personas de hoy en día buscan lugares abiertos con luz natural.

Biofilia, término que fue presentado por primera vez por el biólogo Wilson (1984), quien además la define como “el amor a la vida y lo vivo”, consiste en que las personas a nivel inconsciente se sienten identificadas con la naturaleza, así como con la necesidad biológica que poseen todos los seres humanos de relacionarse con otros seres vivos (Orellana-Alvear, López-Hidalgo & Maldonado-Matute, 2017).

Biofilia: quiere decir “tendencia o amor hacia lo vivo”. Viene del latín “bio” que significa vivo y “philia” que es un tipo de amor fraternal que suele traducirse como amistad o afecto. El concepto fue utilizado por primera vez en 1973 por el psicólogo y filósofo Erich Fromm para referirse a “la atracción por la vida” (Barón-Parody, 2021).

Beneficios del diseño biofílico

La forma más clara de expresar los beneficios que tiene esta estrategia es dividiéndolos por distintos usos del espacio:

- . Oficinas: La productividad aumenta 8%, los valores de bienestar aumentan 13%, aumenta la creatividad y se reduce el absentismo.
- . Hospedaje: Los huéspedes están dispuestos a pagar 23% más por las habitaciones con vistas a elementos biofílicos.
- . Espacios educativos: Se aumentan los valores de aprendizaje entre el 20% y el 25%, se mejoran los niveles de concentración y atención, reduciendo el impacto del TDAH.
- . Espacios relacionados con la salud: Se reduce el uso de medicina contra los dolores un 22%.
- . Comercios: La presencia de vegetación y paisajes hace que los clientes estén dispuestos a pagar entre 8% y 12% más por la comida y los servicios.



. Viviendas: Pueden llegar a volverse más tranquilas, con un 8% menos de crímenes en las áreas con acceso natural. Se aumenta su valor del inmueble entre 4% y un 5% (Oliver Heath Design, 2020).

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación según su finalidad es básica. Según Rodríguez, busca conocer la realidad de fenómenos, sin hacer exploraciones prácticas (2020).

El tipo de diseño es no experimental. En este tipo de investigación, no se manipulan las variables en forma deliberada, se basa más bien en la observación de un fenómeno tal cuál se presenta en su contexto para ser analizado posteriormente (EcuRed, 2020).

Se usó un muestreo no aleatorio de tipo intencional.

El muestreo intencional es una técnica de muestreo en la cual la persona a cargo de realizar la investigación se basa en su propio juicio para elegir a los integrantes que formarán parte del estudio... El muestreo intencional es un método de muestreo no probabilístico, este ocurre cuando los elementos seleccionados para la muestra son elegidos por el criterio del investigador. (QuestionPro, 2020, s.p.)

Se realizó una encuesta, donde con cada pregunta realizada se va a concluir, deducir y cuantificar si la población tiene un conocimiento básico en el tema a tratar, la biofilia. Se realizaron mediante plataformas on-line, por medio de un enlace que se envió por medio de redes sociales.

La encuesta es un

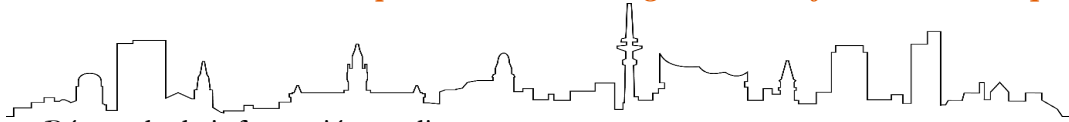
... método de recolección de datos a partir de un muestreo de personas, a menudo con el objetivo de generalizar los resultados para un segmento de población más grande. Constituyen una fuente de información e insights fundamentales para comercios, medios de comunicación, organismos gubernamentales, educadores y cualquiera que forme parte de la economía de la información. (Qualtrics, 2020, s.p.)

Se utilizaron otros instrumentos tecnológicos como: Google forms (plataforma para realizar la encuesta), Excel (para realizar gráficos de los datos obtenidos) y WhatsApp (para enviar enlace del sitio web de la encuesta).

El procedimiento de la investigación fue:

- . Selección del tema de interés.
- . Investigación teórica.
- . Redacción de objetivos (generales y específicos).





- . Búsqueda de información mediante una encuesta.
- . Análisis de los datos plasmados en los resultados y las discusiones.
- . Conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez estudiado los datos recolectados, se muestra el resultado y discusión de la información encontrada. En la tabla 1 se puede apreciar la dimensión general.

Tabla 1: Dimensión general

		Frecuencia
Rango de edades	De 18 a 20 años	57,70%
	De 21 a 28 años	15,60%
	De 29 a 35 años	11,10%
	De 36 a 42 años	8,90%
	De 43 años en adelante	6,70%
Conocimiento sobre el diseño biofilico	No	56,50%
	Si	43,50%
Comprensión del diseño biofilico	Incorporación de elementos de la naturaleza en los interiores y exteriores de los espacios	72,70%
	Aplicación de técnicas artísticas para decorar viviendas	15,90%
	Es la ciencia que se dedica a la decoración de jardines	11,40%
Beneficios	Mejora la calidad del aire que respiramos	50,30%
	Utilidad de la luz natural	22,10%
	Alejarse de espacios urbanísticos	12,00%
	Menos inversión económica	9,60%
	Más espacio al momento de construir	6,00%
Combate el sedentarismo	No	75,00%
	Si	25,00%

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran que un gran porcentaje de los encuestados se encuentran entre los 18 y 20 años de edad, siendo una edad idónea para inculcar el diseño biofilico como un diseño de construcción a futuro y así mismo mostrarles los benéficos que brinda este diseño.

Más de la mitad de los encuestados (56,50%) no conoce sobre el diseño biofilico, lo que es indicio del gran desconocimiento en general en la población sobre este tema; sin embargo, al seleccionar de una lista lo que es el diseño biofilico, si son capaces en su mayoría de descartar conceptos que no lo describen, seleccionando el correcto. El resto, relaciona el diseño biofilico con



técnicas artísticas de decoración de viviendas y con decoración de jardines, probablemente porque no han escuchado sobre el tema anteriormente, lo que indica que hay, en lo posible, que darlo a conocer instruyendo e informando. En esta tabla se puede observar que las personas encuestadas si tienen el conocimiento sobre los beneficios que brinda la biofilia, ya que se trata de un vínculo que se tiene con la naturaleza, lo que favorece a la salud permitiendo mejorar la calidad del aire y de igual manera haciendo mejor uso de la luz natural.

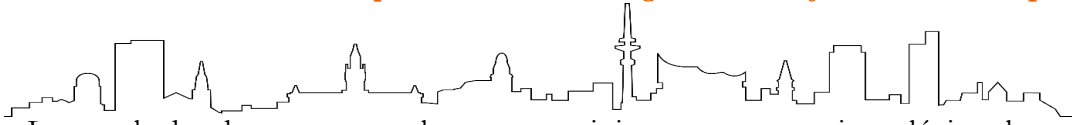
El diseño biofílico tiene beneficios en relación al diseño, al incorporar el ambiente natural al artificial para favorecer al ser humano y brindar un enfoque que creen espacios y edificios que respondan las necesidades humanas. Sus principios aplican tanto a la creación de edificios nuevos u objetos como a los ya existentes, así como espacios de exterior e interior, consiguiendo elementos físicos que generan asociaciones entre los demás componentes del entorno, además de promover relaciones sociales que, como espacio público, se dan en su medio construido. Es cada vez mayor el tiempo que se pasa en espacios cerrados y un ambiente sin contacto con la naturaleza puede tener un efecto negativo en la salud, en el bienestar y en la productividad. Si se incluyen referencias de la naturaleza en diseños por medio de analogías (colores, texturas, materiales), se ayuda a que las personas se sientan mejor ayudando a tener estados psicológicos positivos (Escamilla-Cerón & Luna-Rodríguez, 2020).

En la tabla 2 se puede apreciar la dimensión de los componentes de la biofilia.

Tabla 2: Dimensión de los componentes de la biofilia

		Frecuencia
Integración del diseño biofílico en una construcción	Mediante la integración de elementos visuales propios de la naturaleza	75,60%
	Con obras de arte inspiradas en la naturaleza artificial	24,40%
	A través de la siembra directa de hortalizas	0,00%
Elementos del diseño biofílico	Uso de plantas de interior	50,50%
	Uso de la luz natural	25,00%
	Esculturas	12,00%
	Juego de mueble	8,10%
	Colores fluorescentes	4,40%
Ambientes en los que se puede aplicar el diseño biofílico	Todas las anteriores	88,60%
	Oficinas	2,85%
	Restaurantes	2,85%
	Viviendas mínimas	2,85%
	Hospitales	2,85%

Fuente: elaboración propia.



Los resultados demuestran que las personas si tienen un razonamiento lógico al momento de integrar el diseño biofilico es decir elementos de la naturaleza en una construcción sin restricción alguna, ya que es un modelo que se puede incorporar en cualquier tipo de obras como viviendas, hospitales, restaurantes y entre otros, permitiendo de esa manera estar conectados con el ambiente natural.


Los encuestados tienen en su mayoría la idea de los componentes necesarios que se le agregan a una obra para que tenga relación con el diseño biofilico, como es el uso de plantas de interior, recordando que el hombre por naturaleza está programado para estar cerca de espacios verdes, y se siente más feliz ya que el vínculo hombre-flora es innato (Beltre, 2020). El mismo autor indica que en las oficinas donde hay plantas, las personas se sienten con más energía, se reduce el estrés, y mejora el rendimiento y la productividad. El otro elemento mayormente seleccionado fue el acertado, el uso de la luz natural; esta contribuye al aumento de la productividad, y mejora la calidad de vida (*id.*).

El significado de la biofilia está muy ligado a la evolución del ser humano en la cual el hombre se adaptó a la naturaleza y no a lo artificial. “El cuerpo humano, la mente y los sentidos evolucionaron en un mundo bio-centrico” (Kellert & Calabrese, 2015, p. 3). Lo que quiere decir que es un mundo en función de la vida, todo ser vivo merece respeto moral, de esta manera se entiende la necesidad de la conexión que existe entre el ser humano y la naturaleza y por eso debe de integrarse este tipo de diseño en construcciones.

En cuanto a los elementos, la arquitectura biofilica inventa, recrea lugares para así integrar parte del medio ambiente; Kellert y Calabrese dicen que “...los elementos integrados dentro de una propuesta de diseño biofilico para un espacio deben mantener una relación, si no existe esta relación, los elementos se serán como partes aisladas o simples decorativos del espacio” (2015, p. 64). Existen muchos elementos que se pueden agregar a una construcción como elementos visuales, auditivos o táctiles con texturas únicas y propias de la naturaleza y para sacar su mayor provecho es de necesidad estudiarlos para que así coordinen con el resto del diseño.

La mayoría de los encuestados opina que el diseño biofilico puede aplicarse a oficinas, restaurantes, viviendas, hospitales, entre otros. La biofilia es un diseño libre el cual se puede llevar acabo en muchos ambientes, y según Kellert y Calabrese, “...la relación de la naturaleza con los espacios construidos debe realizarse tanto en espacios interiores, exteriores, espacios conectores o de transición” (2015, p. 68). Si a una construcción se le añade la esencia de la naturaleza se convierte en una experiencia verdadera. Los mismos autores indican que “...si los elementos naturales y sus





características se conectan con el espacio construido y su entorno de manera exitosa, obtienen resultados beneficiosos y duraderos” (*ibid.*). Según Toala, se debe analizar la relación entre los elementos ambientales, los físicos y usuarios, lo que promovería la calidad de vida (2021).

En la tabla 3 se puede visualizar la dimensión personal.

Tabla 3: Dimensión Personal

		Frecuencia
Oportunidades de visitar espacios con diseño biofílico	Si	53,30%
	No	46,70%
Aplicaría el diseño biofílico en la construcción de su propia casa	Si	93,30%
	No	6,70%

Fuente: elaboración propia.


En los resultados de esta tabla podemos observar que los encuestados, a pesar de que en su mayoría no han tenido la oportunidad de visitar una construcción con diseño biofílico, si aplicarían casi en su totalidad este tipo de diseño en sus hogares o en sus próximas construcciones.

Actualmente se desarrolla a gran escala el sector urbano y las personas cada vez están menos relacionadas con la naturaleza, siendo cada vez esta interacción más limitada. La desconexión con lo natural priva a los seres humanos de los beneficios que se pueden obtener de ella y a su vez se están formando individuos que no tienen ningún tipo de contacto con ella, lo cual es muy desfavorable ya que hace que los individuos no se preocupen por ella (Buendía, 2016). La naturaleza se considera como una fuente de materia prima que se transforma a través de diversos procesos usando tecnología además de como una fuente de entretenimiento, pero no como una necesidad (Vega, 2020). Actualmente en un gran porcentaje se hace mal uso de los recursos naturales que nos brinda la naturaleza, y si, es necesario usarla, pero para el beneficio de la salud física y mental, sin embargo, con las actividades humanas, lo que se hace es destruirla.

CONCLUSIONES

En la investigación que se ha realizado, se llegó a la conclusión de que el diseño biofílico se debería aplicar en las construcciones arquitectónicas, porque es amigable con el medio ambiente, contribuye a la conservación y cuidado del mismo, además de que ofrece múltiples beneficios para la salud como mejorar la calidad del aire que se respira, el estado de ánimo, entre otros.

En la actualidad las personas practican actividades no favorables para la naturaleza, como la tala de árboles para la elaboración de obras arquitectónicas, la contaminación del agua con desechos, invasión de zonas protegidas y muchas más, lo cual hace que cada día esta se deteriore



causando graves impactos en los seres humanos, animales y el medio ambiente; por ello, lo más conveniente sería conocer sobre el diseño biofílico, ya que es como tener un pedacito de la naturaleza dentro de los hogares o espacios de trabajo.

La Biofilia favorece la salud gracias a que mejora la calidad del aire a la vez de hacer un mejor uso de la luz natural, incorporando plantas de interior a los hogares, oficinas, entre otros. Así mismo, logra que los elementos arquitectónicos generen asociaciones entre los demás componentes del entorno, además de promover relaciones sociales; cada vez es mayor el tiempo que se pasa en espacios cerrados y un ambiente sin contacto con la naturaleza puede tener un efecto negativo en la salud, en el bienestar y en la productividad. Si se incluyen referencias de la naturaleza en diseños por medio de analogías (colores, texturas, materiales), se induce a que las personas se sientan mejor ayudando a tener estados psicológicos positivos; la relación de la naturaleza con los espacios construidos debe realizarse tanto en espacios interiores, exteriores, en espacios conectores o de transición.

En Portoviejo las personas conocen poco sobre el diseño biofílico, pero para poder aplicarlo es conveniente realizar estudios que le permitan a la ciudadanía conocer sobre esto, como por ejemplo la Universidad de Azuay, Cuenca y Ambato que han elaborado estudios sobre este tema y en esas ciudades se tiene mucho más conocimiento sobre ello; por tal motivo, la ciudad de Portoviejo podría realizar a futuro un estudio que permita a las personas conocer sobre este importante tema y a así talvez se animarían a aplicarlo en sus hogares, lugares de trabajo y otros.

RECOMENDACIONES

Es imprescindible cuidar de la mejor manera los recursos que brinda la naturaleza ya que son esenciales para la vida por lo cual se recomienda, tener el asesoramiento de como optar por un diseño biofílico, es decir, como importar la naturaleza a los espacios de convivencia sin provocar daños colaterales en contra del medio ambiente. La naturaleza es todo lo que rodea al hombre, por lo que se recomienda mantener contacto con ella; esta brinda múltiples beneficios para la salud estimulando la creatividad, ya que ayuda a reducir el estrés, mejorar la autoestima, siendo indispensable mantener la conexión con áreas verdes para llenarse de vida y así lograr un equilibrio físico y emocional.

Es muy importante que expertos realicen más investigaciones a fondo sobre el diseño biofílico en las ciudades del Ecuador, ya que es un diseño que se encuentra en tendencia a nivel



mundial, sin embargo, en sus ciudades su práctica es muy limitada y se encuentra poca evidencia sobre obras con este tipo de diseño.

Es fundamental realizar una investigación más compleja respecto a las grandes obras que se realizan en otros países con la aplicación del diseño biofílico ya que son muy importantes, son construcciones que caracterizan estos países y los vuelven ricos en recursos naturales, y la mayoría son en espacios públicos que se vuelven beneficiosos para la sociedad.

Se recomendaría visitar construcciones basadas en diseños biofílicos y de esa manera tener una experiencia más acertada sobre el tema para sugerir este tipo de ideas, en especial para que los arquitectos los incluyan en sus propuestas arquitectónicas.

REFERENCIAS

- Barón-Parody, J. (2021). *Arquitectura para la rehabilitación* (Tesis de grado). Universidad Católica de Colombia, Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/26194>
- Beltre, A. (2020). *Diseño biofílico, aplicaciones al diseño optimizado de las instalaciones* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Buendía, Y. (2016). Preparate para re-descubrir una antigua verdad. <https://biophilicpanamadotcom.wordpress.com/contact-us/>
- EcuRed. (2020). *Investigación no experimental*. https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_no_experimental
- Escamilla-Cerón, K., & Luna-Rodríguez, S. (2020). El diseño biofílico y su relación con el mobiliario urbano. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(27), 1-12. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477963263011/477963263011.pdf>
- Espinoza, R. (2019). *Diseño Biofílico Incorporado en el Espacio Interior* (Tesis de grado). Universidad Del Azuay, Ecuador. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9142/1/14786.pdf>
- Eti. (2020). *Etimología de Biofilia*. <http://etimologias.dechile.net/?biofilia>
- Hernández, H. (2016). *Biofilia - El clima como experiencia artística*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Hirsch, D. (2020). *Amigos de la Tierra*. <https://www.foei.org/es/quienes-somos/organisation/international-secretariat/>
- Kellert, S. & Calabrese, E. (2015). *The practice of Biophilic Design*. Estados Unidos: Yale University Press. <https://www.biophilic-design.com/>
- Ochoa, M. (2020). *Integración de la Naturaleza en Espacios Arquitectónicos de Aprendizaje*. Universidad Piloto De Colombia, Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9837/Art%C3%ADculo%20Tesis%20-%20Centro%20Capacitaci%C3%B3n%20Laboral%20-%20Mar%3%ADa%20Paula%20Ochoa%20Medina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 
- Oliver Heath Design. (2020). *Biophilia & Design for Wellbeing*. <https://www.oliverheath.com/our-approach-and-its-impact/biophilia-and-design-for-wellbeing/>
- Orellana-Alvear, B.; López-Hidalgo, A. & Maldonado-Matute, J. (2017). Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos. *MASKANA*, 8, 111-112.
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1881/1381>
- Qualtrics. (2020). *¿Qué Es Una Encuesta?* <https://www.qualtrics.com/es-la/gestion-de-la-experiencia/investigacion/que-es-una-encuesta/>
- QuestionPro. (2020). *Muestreo intencional. Características y ejemplos*.
<https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-intencional/#:~:text=El%20muestreo%20intencional%20es%20un,buen%20juicio%20%20lo%20cual%20resulta>
- Rodríguez, D. (2020). *Investigación básica: características, definición, ejemplos*.
<https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
- Toala, L.; Vanga, M.; Muñoz, J. & Zambrano, F. (2021). Percepción del Confort Térmico en Conjuntos Residenciales y su Incidencia en la Calidad de Vida. *Revista Lasallista de Investigación*, 18(1), 34-47 <https://doi.org/10.22507/rli.v18n1a3>
- Vega, T. (2020). *OASIS - Sistema biofílico para aportar a la restauración mental en el contexto urbano* (Tesis de grado). Universidad de Chile, Chile.
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/177834/OASIS-sistema-biof%C3%ADlico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wilson, E. (1984). *Biophilia*. Estados Unidos: Harvard University Press.



BIOHABITABILIDAD COMO NUEVA FORMA DE VIDA

AUTORES

María José Pincay Bailón

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mpincay9979@utm.edu.ec

María Gabriela Chávez Panchana


Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mchavez7312@utm.edu.ec

RESUMEN

La Biohabitabilidad se define como la disciplina que estudia y analiza los factores de riesgo de los espacios interiores y su influencia en la calidad de vida de sus residentes, pudiéndose determinar el nivel de salud y bienestar de las personas. El objetivo de esta investigación es evaluar la biohabitabilidad en el cantón Portoviejo y su incidencia en el estado físico y emocional de sus habitantes. Es una investigación básica según su finalidad y el tipo de diseño es no experimental, usándose una encuesta para recolectar datos con muestreo no aleatorio. Es fundamental resaltar la importancia de los factores a tomar en cuenta al momento de realizar un proyecto arquitectónico, tanto en la planificación como en la construcción; el desconocimiento ha sido el principal factor causante de problemas en el ser humano debido a que pasamos dos tercios de la vida en espacios cerrados bien sea en el trabajo o en los hogares. Las principales afectaciones para la salud son la presencia de campos electromagnéticos producto de avances tecnológicos en la actualidad, también la contaminación de cualquier tipo y las ondas acústicas del entorno. Los resultados obtenidos en la investigación indican que hay desconocimiento sobre la biohabitabilidad y por ello es probable que se hayan tenido algunos inconvenientes de salud como aumento de estrés, fatiga, falta de concentración en las actividades diarias y dificultad para dormir. La mayoría indica que su vivienda no es un espacio saludable, que son conscientes de los efectos negativos de los campos electromagnéticos, y que deberían reducir los contaminantes químicos y biológicos. Se concluye que la Biohabitabilidad no busca solamente examinar la eficacia del proceso constructivo, sino también que el ambiente de sus espacios interiores sea acorde a las necesidades de sus habitantes y les brinde bienestar en general.

Palabras clave: bioconstrucción; biohabitabilidad; calidad de vida.

INTRODUCCIÓN



Capítulo II: La arquitectura y el ambiente



El ser humano históricamente ha evolucionado en disímiles sentidos, razón por la que, el estudio de este grupo constantemente se presenta como uno de los paradigmas más complejos que ha permitido ser ente de estudio en diversas áreas y ramas del conocimiento, en el que se destaca a la arquitectura como arte y forma de vida en la colectividad, al desencadenarse el estudio analítico sobre las interrelaciones entre las distintas causas que intervienen en la producción arquitectónica, orientado en el análisis y comprensión de este fenómeno en sus distintas escalas y espacios individuales condicionados por el entorno social a través de sus aspectos morfológicos.

En el presente proyecto investigativo, considerando la trascendencia de la arquitectura en el ser humano, se pretende analizar el nivel de incidencia del correcto diseño de espacio biohabitante en beneficio de las condiciones de vida, considerando el contexto a estudiar en que se establece el creciente aumento de horas que se encuentra una persona en áreas cerradas, ya sean estas oficinas, habitaciones o el hogar. Con la finalidad de destacar el por qué es importante la construcción arquitectónica de espacios de calidad que permitan al ser humano tener una vida digna y que no afecte directa e indirectamente a la salud sea física o emocional.


Considerando lo anteriormente expuesto, permitirá utilizar el método analítico sintético para comprender la importancia de esta temática en beneficio de la ciudadanía una vez determinada la relación entre el establecimiento que habitan los individuos y las enfermedades que estas sufren. Se destaca al síndrome de edificio enfermo, al estar presente el nivel de afectación mediante agentes que tienen relación directa con el diseño de viviendas, los cuales no han sido diseñados bajo las grandes ventajas y metodologías que la biohabitabilidad trae consigo.

El síndrome del edificio enfermo (SEE) es el nombre que se da al conjunto de síntomas diversos que presentan, predominantemente, los individuos en estos edificios y que no van en general acompañados de ninguna lesión orgánica o signo físico, diagnosticándose, a menudo, por exclusión. (Berenguer, 2019, p. 10)

Este trastorno detallado demuestra el surgimiento de diferentes afecciones físicas-psíquicas, razón por la que es imprescindible contar con diseños y construcciones de espacios adaptados con características clave como iluminación solar, humedad y condiciones acústicas adecuadas, sin contaminantes ni radiaciones.

Es de esta forma que la intención del presente trabajo, sin el ánimo de sustentar controversia, tiene como objetivo de estudio encontrar respuesta a la pregunta, ¿En qué medida el correcto diseño de espacios biohabitables beneficia las condiciones de vida en la sociedad en el contexto actual? Considerando la relación existente entre la arquitectura y la salud, analizando las





diferentes ventajas de permanecer en ambientes sanos y establecer cómo influye la arquitectura en la salud, permitiendo en este proyecto investigativo abordar el objetivo general establecido que es el de evaluar la biohabitabilidad del cantón Portoviejo y su incidencia en el estado físico y emocional de sus habitantes.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La biohabitabilidad considerada como la ciencia encargada de estudiar el entorno y cómo este influye sobre los seres humanos, fue acuñado por el Doctor alemán Ernest Hartmann a mediados del siglo XX, quien tras una gama extensa de estudios geobiológicos con sus pacientes, de forma especial en la trama electromagnética terrestre que se reparte por todo el entorno, y considerando que el hombre ha detectado las radiaciones y alteraciones telúricas que genera la tierra y ha sido capaz de entender la influencia del magnetismo terrestre del planeta sobre nuestro organismo y los procesos biológicos. Para este investigador, “...dichas alteraciones corresponderían a la presencia de corrientes de agua, gas o aire, fallas tectónicas, líneas geomagnéticas, perturbaciones electromagnéticas y contaminación electromagnética” (Pereleón, 2021, s.p.).

Ernest Hartmann descubrió el factor común y como sus pacientes estaban sometidos a un cruce de estos campos magnéticos, además de dormir encima de la influencia de una corriente de agua subterránea, generándoles cáncer. El objetivo principal de la Geobiología-Biohabitabilidad es mejorar el bienestar y la salud de las personas que habitan un espacio. Estudiando cómo influyen las alteraciones geofísicas terrestres sobre nuestro organismo para el beneficio de las personas (*id.*).

GENERALIDADES

Concepto

La biohabitabilidad es un ámbito de estudio que analiza los factores de riesgo que hay en el interior de nuestras viviendas. Por lo tanto, ese espacio permite la vida, es apto para ser habitado. Aunque parezca increíble, hay muchos elementos de la vida cotidiana que perjudican, objetos e incluso materiales que no son todo lo sano que se cree (Inmovall, 2021).

Importancia



Los hábitos de vida saludable son clave en la prevención de las enfermedades en todos los periodos de la vida, particularmente aquellas relacionadas directamente con conductas negativas que afectan la salud y se convierten en causa de muerte en el mundo. Estas conductas dependen del comportamiento y de la actitud de las personas en su vida cotidiana, ya que la salud depende en gran parte de la alimentación, pero también del estilo de vida.

El habita, el lugar donde vivimos y trabajamos, puede ser el punto de confort, bienestar y salud, o bien al contrario actuar como fuente de problemas para la salud; es por ello que la salud y el habitat se presentan como parámetros íntimamente relacionados. (González, 2015, p. 10)

En las últimas décadas, el ser humano se ha ido familiarizando con el concepto de crisis. En pleno 2021 todo el mundo conoce que se está atravesando una crisis medioambiental que hace que ya no suenen raros los conceptos como que se ha sobrepasado la biocapacidad del planeta o que ya existe un problema en el cambio climático debido a la destrucción de la capa de ozono.

Características

Para que una vivienda sea Biohabitabile debe de cumplir con ciertas características que le permita brindar un espacio cálido y cómodo a sus habitantes, en donde resalta en mayor medida el tener iluminación adecuada, condiciones acústicas dentro de límite de confort, la temperatura, sin la emisión de contaminante ya sean de origen físico, biológico o químico y que las instalaciones no emitan radiación electromagnética (Arquitectura y salud, 2021).


Análisis Geobiológico

Para saber las condiciones de biohabitabilidad de una vivienda,

... se inicia con el análisis del entorno. Para ello se evalúan los factores de riesgo ambientales para de esta forma llegar a la elección del “buen sitio”. Cada uno de estos genera sus propias afectaciones. Por lo tanto, es importante reconocer todos y cada uno de los factores de riesgo potencial para la salud. Estos están directamente relacionados con las energías naturales y artificiales que nos rodean y nos relacionamos de forma cotidiana. (Terra, 2021, s.p.)

Siguiendo con el mismo autor, aparte de las técnicas y los conceptos de biohabitabilidad, también se debe tener en cuenta la importancia de los hábitos saludables, evitando los que de alguna manera contribuyen, sin que a veces se perciba, a “intoxicar” el hogar. Un ejemplo son las





sustancias químicas que en principio parecen inofensivas, pero con el tiempo se comportan como verdaderos desequilibradores de la calidad de vida para muchas personas.

METODOLOGÍA

La presente investigación de tipo básica y tiene la finalidad de ampliar el conocimiento general sobre la Biohabitabilidad y su incidencia en la salud de la población Portovejense; según Muntané, la investigación básica se caracteriza por originarse del marco teórico y permanecer en él y tiene como objetivo incrementar los conocimientos científicos, pero sin contrarrestarlos con ningún aspecto práctico (2010).

El tipo de diseño aplicado es no experimental debido a que el objeto de estudio de esta investigación es una situación ya existente. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, como así lo señala Dzul (2021).

Se usó un muestreo no probabilístico de tipo intencional que según Otzen y Manterola (2017), es la que permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos.

El instrumento utilizado es la encuesta con ayuda Google Forms, en la que se preguntó a 26 Portovejenses con el fin de conocer la realidad de las viviendas en la localidad. Alavez señala que:

... las aplicaciones Google Apps (Google forms) como instrumento de medición de los conocimientos básicos adquiridos juega una importancia como herramienta en los escenarios pedagógicos y didácticos, en la gran mayoría de los sistemas educativos del mundo se están implementando a raíz de la sugerencia de la UNESCO y de la OCDE. (2017, s.p.)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN





A continuación, se presenta el análisis y la discusión de datos obtenidos del instrumento aplicado. En la tabla 1 se aprecian las edades.

Tabla 1: Rango de edades

	Frecuencia
De 15-25	88%
De 35 o más	8%
De 25-35	4%

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la encuesta aplicada, la mayor parte de personas que son parte de la población de estudio están en el rango de edades de 15 a 25 años; mientras que el 4% se encuentra en la categoría de 25 a 35 años de edad y finalmente el 8% de los encuestados esta desde los 35 o más años de edad; estos resultados son debido a que ha sido distribuida la encuesta entre familiares y amigos, pero es importante ya que es a las personas jóvenes a quien más se le debe de inculcar estos estilos de vida para que así estén preparados para formar sus hogares.

Tabla 2: Conocimiento sobre biohabitabilidad

	Frecuencia
No	36%
Si	32%
Un poco	32%

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 2, de acuerdo al conocimiento de biohabitabilidad, el 32% de las personas encuestadas si conocen del tema, de la misma manera un 32% conoce un poco, mientras que, un 36% no tienen conocimiento del caso. Esto es indicativo que en su mayoría no conoce el término y por tal se desconocen las normas que se ajustarían para tener una mejor calidad de vida aplicando los principios de biohabitabilidad; es importante señalar que muchas personas no tienen los suficientes recursos para adecuar su espacio de vivienda, cuyos hábitos de vida provocan factores de riesgo para su salud.

Tabla 3: Concepto de biohabitabilidad

	Frecuencia
Estudia de forma holística el conjunto de factores de riesgo, físicos, químicos y biológicos en dormitorios, espacios habitables	36%
Medidas preventivas destinadas a mantener el control de riesgos laborales	32%





Construir de forma saludable y respetuosa tanto con moradores como con el entorno	32%
---	-----

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a las personas encuestadas (tabla 3), el 36% cree que la biohabitabilidad estudia de forma holística el conjunto de factores de riesgo, físicos, químicos y biológicos en dormitorios, espacios habitables, mientras que el 32% cree que la biohabitabilidad son medidas preventivas destinadas a mantener el control de riesgos laborales y finalmente el 32% cree que la biohabitabilidad es construir de forma respetuosa tanto con moradores como con el entorno. Esto demuestra que la mayoría acertaron al seleccionar la primera opción, ya que esta es la que en verdad se refiere al ámbito de estudio que analiza los factores de riesgo que hay en el interior de nuestras viviendas y que corresponde con la biohabitabilidad.

Tabla 4: Características de un espacio biohabitable

	Frecuencia
Iluminación natural, condiciones acústicas dentro de los límites de confort y libre de contaminación	88%
Ambiente bonito, estético y armónico acorde a los gustos del usuario	12%
Descompensación de temperatura, lugar poco ventilado y cerrado	0%

Fuente: elaboración propia.

Se toman en cuenta una serie de aspectos para que un espacio pueda ser considerado como apto para el vivir diario de las personas, además del desarrollo normal de sus actividades, entonces de acuerdo a las características de un espacio biohabitable (tabla 4), los resultados indican que un 12% concuerdan con que un espacio saludable es aquel que cuenta con un ambiente bonito, estético y armónico acorde a los gustos del usuario. En su mayoría, el 88%, considera como características la iluminación natural, condiciones acústicas dentro de los límites de confort y libre de contaminación de cualquier naturaleza ya sean radiaciones de tipo electromagnéticas o contaminantes de orígenes físicos y químicos que puedan afectar la salud humana, siendo estas realmente las características de un espacio biohabitable según Arquitectura y Salud (2021).

Tabla 5: Beneficios de un habitad saludable

	Frecuencia
Todas las anteriores	88%
Mejora la capacidad pulmonar y oxigenación celular	8%
Aumento de la sensación de bienestar	2%
Mejora la salud física y psíquica de los usuarios	2%

Fuente: elaboración propia.



En base a la encuesta sobre los beneficios de un habitat saludable (tabla 5), en su mayoría, es decir un 88%, consideran que todas las características propuestas son correctas, que incluyen mejorar la capacidad pulmonar y oxigenación celular, aumento de sensación de bienestar, mejora la salud física y psíquica de los usuarios; un 8% supone que solo mejora la capacidad pulmonar y oxigenación celular, y un 2% de los encuestados expresan que son el aumento de la sensación de bienestar y que mejora la salud física y psíquica de los usuarios. Es importante recordar que concretamente la biohabitabilidad se centra en los micro-ambientes, en la calidad de los espacios interiores y del entorno más próximo (García, 2015), es decir, se encarga especialmente de analizar los espacios internos, ya sean en viviendas, oficinas, entre otros, en los que se pasa la mayor parte del tiempo y su incidencia en la salud humana como tal, es el reflejo de las múltiples actividades que el ser humano realiza, convirtiéndose en el causante de dichas afectaciones por no contar con áreas saludables.

Generalmente las viviendas no están diseñadas acorde a las normas de biohabitabilidad y es por ello que estos factores desencadenan graves daños en el funcionamiento del cuerpo, organismos y sistemas del hombre, provocando patologías psíquicas y físicas.

Tabla 6: Vivienda como espacio saludable

	Frecuencia
No, lamentablemente no cumple con las características de un espacio saludable	56%
Sí, cumple con las características de un espacio saludable	44%

Fuente: elaboración propia.

Los resultados (tabla 6) indican que un 56% opinan que su vivienda no es un espacio saludable, debido a que no cumplen con las características descritas anteriormente, mientras que un 44% admite que sí es un espacio saludable. Tomando en cuenta ciertos factores para la construcción de un espacio, varios autores postulan que el incremento de valor de las construcciones aumentan en relación a una vivienda convencional, utilizando como base principal el concepto de biohabitabilidad como forma de vida, sin embargo, desde otra perspectiva se plantea que el factor intrínsecamente ligado al correcto empleo de estas no debe aumentar su valor, porque para tener las condiciones óptimas de un espacio biohabitabile se necesita de un buen proceso constructivo analizando las mejores condiciones que se le puedan brindar (Acosta & Pelegrín, 2011) (Indi, 2021).

Tabla 7: Efectos de los campos electromagnéticos





	Frecuencia
Todas las anteriores	80%
Tumores cerebrales, problemas de memoria y efectos de sueño	12%
Fatiga, dolor de cabeza y depresión	4%
Mareo, vómito y falta de concentración	4%

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la pregunta de los efectos que causan los campos electromagnéticos en los diferentes sistemas y aparatos del ser humano (tabla 7), la mayoría de los encuestados, que es el 80%, expresó que causa tumores cerebrales, problemas de memoria y efectos de sueño, fatiga, dolor de cabeza y depresión, mareo, vómito y falta de concentración; mientras que un 12% manifestó que solo causa tumores cerebrales, problemas de memoria y efectos de sueño; seguidamente tenemos que el 4% mencionó que causa fatiga, dolor de cabeza y depresión y finalmente el otro 4% dijo que solo causa mareo, vómito y falta de concentración.

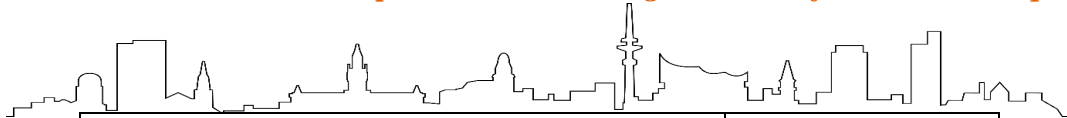
Para Gómez, es crucial la calidad del entorno electromagnético ya que puede afectar al ser humano. Se debe "... establecer la calidad biológica de los materiales de construcción y que proporcionen calidad ambiental, deberían satisfacer las condiciones de confort higrotérmico, calidad química del aire, confort electromagnético y coherencia en el lugar" (2015, p. 14). Es decir, existen ciertos aparatos tecnológicos que pueden ser considerados perjudiciales para la salud, los cuales emiten ondas y radiaciones electromagnéticas que afectan de cierto modo la mente, el rendimiento físico y psicológico a lo largo del día; existen esta y muchas más afectaciones pero además, es de vital importancia tener en cuenta los materiales con los que será realizada una construcción, velando porque puedan satisfacerse las necesidades del hombre y le brinden comodidad, seguridad y bienestar general.

En la tabla 8 se puede ver el resultado de lo que se debería reducir para tener una vivienda saludable.

Tabla 8: Reducciones para tener una vivienda saludable

	Frecuencia
Los contaminantes químicos, biológicos y campos electromagnéticos	56%





Los campos electromagnéticos y contaminantes químicos	28%
Ninguna es correcta	12%
Los contaminantes biológicos y campos electromagnéticos	4%

Fuente: elaboración propia.


En esta pregunta la mayoría de los encuestado, que es un 56%, manifiestan que deberían reducir los contaminantes químicos, biológicos y campos electromagnéticos para tener una vivienda saludable. Para poder entender que es biohabitabilidad, es de suma importancia conocer el significado de tener una vivienda, esta será aquella infraestructura que le brinde al hombre seguridad, confort y protección ante diversos factores que pueden ser de varios tipos como medioambientales, naturales, inclemencias climáticas, entre otros. Para Andrade y Delgado,

... una vivienda sana será aquella que propicie las condiciones adecuadas para la vida, la arquitectura debe permitir el intercambio con las diferentes energías y radiaciones naturales, deberá respirar y favorecer un ambiente biológico óptimo. Esto es, propiciar una calidad biológica o calidad vital. Un edificio sano es aquel que garantiza el bienestar y la buena salud de sus ocupantes. (2019, p. 86)

En definitiva, una vivienda es la que le brinda bienestar en general y le permite al hombre gozar de buena salud tanto física, como emocional y psicológica, es un espacio en el que se pueden desarrollar sus actividades diarias. Para esto es necesario considerar el ambiente o entorno en que será realizado, ya que es óptimo que sea un lugar en la medida de lo posible libre de contaminación de cualquier magnitud. Al momento de lograr reducir los efectos contaminantes se mejoraría la salud física y psíquica de las personas, aumentaría la capacidad de concentración, de oxigenación, además mejoraría el sistema inmunitario. Al respecto, Mendoza y Vanga hacen referencia al sector de la construcción de la siguiente manera:

... la realidad de este sector y sus diferentes sistemas de producción, consumo y generación de residuos, impactan en gran medida al medio ambiente, lo que hace reflexionar sobre la necesidad y utilidad del servicio de la construcción en todas sus etapas y las afectaciones que se generan con las emisiones de gases invernadero frente al cambio climático. (2021, p. 207)

Es importante señalar que dentro de las encuestas se hizo una pregunta abierta que consultaba que cambiaría de la vivienda. El 8% indicó que no ejecutarían cambios, sin embargo, el resto, distribuida en porcentajes minoritarios manifiestan dos perspectivas, la primera direccionada al aumento de espacios verdes generando así una mayor ventilación, además de adecuar la



infraestructura de modo que se cuente con mejor iluminación. “Es muy probable observar una mejoría en la salud cuando las mejoras de vivienda se dirigen a los pacientes con un mal estado de salud y en condiciones de vida inadecuadas” (Thomson *et al.*, 2013, s.p.). También se determinó que un sector específico de los encuestados manifestó que cambiarían todo en sus viviendas, no obstante, muchos, aunque existe el deseo de querer, la mayoría de las veces no les es posible por varios factores, uno de ellos el estatus económico.

CONCLUSIONES

En el presente proyecto se llegó a la conclusión de que es fundamental destacar el rol elemental que cumple el papel de la biohabitabilidad como forma de vida, permitiendo a la población en general disfrutar de estos espacios adaptados con una infraestructura sólida que permita estar en un entorno apto para la salud del ser humano.

De acuerdo con los análisis de la encuesta esta se puede decir que la mayoría de las personas no conocen el término biohabitabilidad y por tal se desconocen las normas que se ajustarían para tener una mejor calidad de vida; indican que cambiarían sus hogares aumentando los espacios verdes para tener mayor ventilación y adecuarían la infraestructura para contar con mejor iluminación. La mayoría de las viviendas no están diseñadas acorde a las normas de biohabitabilidad y es por ello que se desencadenan daños en el funcionamiento del cuerpo provocando patologías psíquicas y físicas.

En cuanto los beneficios que proporcionan el vivir en un espacio u hábitat saludable se tiene que mejorar la capacidad pulmonar y el sistema inmunitario, aumenta la capacidad de concentración y la sensación bienestar, y mejora la salud física y psíquica de manera progresiva.

La biohabitabilidad analiza los espacios internos (viviendas, oficinas, trabajo), en los que se pasa la mayor parte del tiempo y su incidencia en la salud humana, siendo este el reflejo de las múltiples actividades que el ser humano realiza convirtiéndose en el causante de afectaciones por no contar con áreas saludables.

RECOMENDACIONES

Una vez analizado y abordado el estudio de la Biohabitabilidad como forma de vida y la incidencia que esta tiene en el estado del ser humano, sea físico o emocional, surge la necesidad de



plantear, como forma de aportar a la construcción de espacios armónicos para el ser humano, las siguientes recomendaciones:

- . Que conocedores y expertos del tema sobre biohabitabilidad impartan educación a la población en general referente a aspectos importantes dentro de la bioconstrucción.
- . Analizar las características que no le permiten a una vivienda ser considerada como un espacio saludable y así mejorar estos aspectos con el fin de ir erradicando el problema.
- . Una vez conocido el tema ir adecuando la vivienda en base a los problemas ya identificados, lo que permitirá obtener un bienestar general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R. & Pelegrín, A. (2011). La vivienda biohabitabile, un enfoque medioambiental a partir del presupuesto. *Cofin Habana*, (2), 1-8. https://redib.org/Record/oai_articulo1275680-la-vivienda-biohabitabile-un-enfoque-medioambiental-a-partir-del-presupuesto
- Alavez, J. (2017). *Google forms como instrumento de medición de conocimientos*. <https://vinculando.org/beta/google-forms-instrumento-medicion-conocimientos-basicos.html>
- Andrade, M. & Delgado, D. (2019). Factores de riesgo y alternativas para el diseño y construcción de viviendas saludables. En *Proyecciones en arquitectura y urbanismo: sol y arquitectura*. Universidad Autónoma de Coahuila, México. <http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/libros/2019/2019Proyecciones%20en%20arquitectura%20y%20urbanismo%20-%20Sol%20y%20Arquitectura.pdf#page=84>
- Arquitectura y salud. (2021). *¿Qué es la Biohabitabilidad?* <https://www.arquitecturaysalud.com/biohabitabilidad/que-es-la-biohabitabilidad>
- Berenguer, M. (2019). *Síndrome del edificio enfermo – Metodología de Evaluación*. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/el+sindrome+del+edificio+enfermo/bc268bbc-7dd5-4036-83ed-762a1c9e7ea6>
- Dzul, M. (2021). *Diseño No experimental*. https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- Gómez, E. (2015). *Calidad Ambiental electromagnética* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, España. http://oa.upm.es/41483/1/EVA_GOMEZ_APARICIO.pdf
- González, L. (2015). *Biohabitabilidad en el contexto de la educación para la salud: ambientes interiores, espacios escolares y salud* (Tesis de maestría). Universidad de Cantabria, España. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/7790/GonzalezGarciaLorenna.pdf?sequence=1>
- Indi. (2021). *¿Cuánto cuesta construir una casa saludable?* <https://indiarquitectura.com/D/post/cuanto-cuesta-construir-una-casa-saludable/>
- Inmovall. (2021). *Biohabitabilidad: casas saludables*. <https://inmovall.com/biohabitabilidad-casas-saludables/>
- Mendoza, J. & Vanga, M. (2021). Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador. *Revista San Gregorio*, (43), 197-209.



<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/1116/14-JHON22>

Muntané, J. (2010). Introducción a la Investigación Básica. *Revisiones temáticas*, 33(3), 221-227.

https://www.researchgate.net/publication/341343398_Introduccion_a_la_Investigacion_basica

Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.

International journal of morphology, 35(1), 227-232.

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Pereleón. (2021). *¿Qué es la Geobiología?* <https://www.pereleon.com/que-es-geobiologia/?lang=es>

Terra. (2021). *Casa saludable. Cómo hacer de tu hogar un entorno más sano.*

<https://www.terra.org/categorias/libros/casa-saludable-como-hacer-de-tu-hogar-un-entorno-mas-sano>

Thomson, H.; Thomas S.; Sellstrom, E. & Petticrew, M. (2013). *Mejoras en la vivienda como inversión*

para mejorar la salud. https://www.cochrane.org/es/CD008657/PUBHLTH_mejoras-en-la-vivienda-como-inversion-para-mejorar-la-salud





CAPÍTULO III

LA ARQUITECTURA Y LAS NUEVAS TENDENCIAS





LA ARQUITECTURA Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

La arquitectura ha dado giros importantes desde el siglo XX, apostando cada vez más a la creatividad de los arquitectos, buscando espacios más armónicos a los sentidos, espacios inteligentes, espacios donde la tecnología incida en la mejora de la calidad de vida de las personas, y que contemple mejoras en aspectos económicos.

Desde la trama urbana hasta los diseños individuales de edificaciones, deben ajustarse a los cambios sociales y económicos, respondiendo a las necesidades funcionales y estéticas, sin dejar de lado a los usuarios y su interactuar humano con el objeto arquitectónico.

En las siguientes líneas se presentan temas como La Neuroarquitectura y su impacto en los portovejenses, un Estudio para la implementación del Modelo de Ciudad Inteligente en Quito, Edificaciones inteligentes: el papel de la Domótica en la actualidad e Impresoras 3D de concreto premezclado.





LA NEUROARQUITECTURA Y SU IMPACTO EN LOS PORTOVEJENCES

AUTORES

Magaly Elizabeth Cedeño Rodríguez
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mcedeno2666@utm.edu.ec

Jordan Fabricio Franco Quiroz
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jfranco1654@utm.edu.ec

Steven Diocles García Saltos
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
sgarcia4185@utm.edu.ec

Gislayne Ivonne Vera Ponce
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
gvera8723@utm.edu.ec

RESUMEN

La neuroarquitectura corresponde al ambiente delimitado por los principios de la neurociencia para establecer espacios que estimulen la mente reduciendo emociones negativas y generando sensaciones agradables. El objetivo general de esta investigación es identificar la aplicabilidad de parámetros de neuroarquitectura en Portoviejo para dar lineamientos sobre su uso en los diseños arquitectónicos. Es una investigación básica y descriptiva, con diseño no experimental. Es importante señalar que los elementos fundamentales de la neuroarquitectura son la percepción sensorial, recorridos, orientación, emociones y el espacio y lugar; y los principios de las neurociencias para el diseño de una edificación son la luz solar, altura del cielorraso, vistas al exterior, proxemia, contacto visual, ruido y morfología. Antes de elaborar el diseño arquitectónico se debe realizar el planteamiento del espacio, ya que este ejerce un gran dominio sobre el cerebro. Entre los resultados obtenidos tenemos que la mayor parte de los portovejenses prefieren la distancia íntima al sentir más confianza entre su pareja, familia y amigos muy cercano; el ruido es el principal factor provocador del estrés y distracción en el ámbito educativo y laboral, teniendo más afinidad con los espacios abiertos, y en cuanto a la morfología con elementos que contengan formas curvas. De igual manera, existe un alto índice de preferencia en centros urbanos en donde la orientación, luz solar y vistas al exterior son aquellas que tienen mayor repercusión junto con la altura del cielo raso a una distancia mayor de lo común, la luz fría les provoca una sensación de calma y la cálida tiene un efecto relajante. Se concluye que la neuroarquitectura busca mejorar la calidad de vida de quien ocupe un espacio, satisfaciendo necesidades y deseos del cliente incitando emociones, conductas y pensamientos positivos. Es necesario implementarla en nuevos diseños para aumentar su difusión.

Palabras clave: diseño arquitectónico; neuroarquitectura; neurociencia aplicada a la arquitectura.





INTRODUCCIÓN

La neuroarquitectura se puede definir como aquel entorno construido que se ha diseñado con principios que parten de la neurociencia, creando de esta forma espacios que favorecen a la memoria, ayudando a mejorar las habilidades cognitivas y la estimulación de la mente, dando como resultado evitar situaciones que generen estrés (Worktech Academy, 2021).


El problema surge de diferentes factores, en primer lugar, al ser una ciencia relativamente nueva, la neuroarquitectura no es muy conocida por parte de los arquitectos portovejenses y al no existir estudios previos dentro de esta ciudad, no se toma en cuenta el impacto que un diseño, apoyado en razones neurocientíficas, puede generar dentro de la mente humana. Por otro lado, se necesitan muchos años de estudio para que esta ciencia sea más conocida; de igual forma, interviene el factor económico, en donde las pruebas y experimentos necesarios como registrar su efecto a nivel comportamental, a nivel psicológico por medio de encuestas y a nivel neurofisiológico utilizando la respuesta electrodérmica, la variabilidad cardíaca, el electroencefalograma, etc., todo aquello para determinar las reacciones y estímulos de un grupo de personas resultaría más costoso, en otras palabras, para lograr un diseño que cuente con elementos de la neurociencia tiene un valor más alto, por lo que se opta, en la mayoría de los casos, con seguir con un diseño tradicional, que muchas ocasiones no es beneficioso para la salud mental.

La neuroarquitectura es el resultado del trabajo en conjunto de la arquitectura con las neurociencias, esta especialidad se dio a conocer hace aproximadamente setenta años y el objetivo principal de la misma es la estimulación de emociones positivas que se pueda generar en los distintos ambientes para mejorar la calidad de vida de las personas (Budner & Gonzales, 2019).

Los espacios generan gran influencia sobre el cerebro, debido a esto, es importante el diseño correcto en los sitios más concurridos por las personas como, por ejemplo, en el trabajo tiene una enorme incidencia sobre el estado de ánimo, así mismo con en las destrezas sociales y profesionales. La neuroarquitectura pone a su disposición elementos importantes como el orden, reparto, estructura del espacio, aspectos naturales, es decir, todo aquello que involucre los sentidos, con la finalidad de trabajar conjuntamente sobre las emociones, pensamientos y conductas (Pulg and Go, 2021).

Actualmente los avances tecnológicos junto con la neurociencia han determinado diferentes elementos que son capaces de modificar las emociones de las personas pero, aun así, es necesario





la realización de más estudios experimentales para que los arquitectos tengan claro lo que se debe implementar y cómo hacerlo, como por ejemplo en cuando alturas exactas o aproximadas que generen libertad, colores específicos que influyen en el estado de ánimo del hombre y distribuciones de elementos y espacio en conjunto con el mobiliario. De ese modo la arquitectura abordará todos los efectos y variables que el diseño produce tanto a nivel fisiológico como mentalmente de las personas.

Hay que indagar en todas las variables que involucra la neuroarquitectura; en segundo lugar, es necesario poner en práctica lo aprendido, es decir, realizar diseños arquitectónicos que vayan de la mano con los elementos de la neurociencia como utilizar correctamente la altura de los techos, distancias, circulación, gama de colores, el mobiliario, elementos decorativos, entre otros.

La posibilidad de convertir esto en una realidad radica en la disposición de cada uno de los arquitectos portovejenses para adaptarse y conocer los conceptos sobre la neuroarquitectura y de ese modo aplicar las bases de esta ciencia en las futuras edificaciones del país.

Una de las razones que llamó mucho la atención es que, al ser una ciencia totalmente nueva, se suponía un tema poco tratado en la actualidad. Otras de las razones por las que se decidió emplearlo como trabajo investigativo es porque trabaja en conjunto con la neurociencia y está presente en cada actividad que se realiza en la vida cotidiana, ya sea dentro del espacio de trabajo o incluso en zonas recreativas y el hogar.

Como se ha afirmado antes, la neuroarquitectura es un tópico tan elemental que todos los profesionales afines a ella deben valorarla. Asimismo, se pueden nombrar algunos requisitos a tomar en consideración para el anteproyecto de edificaciones; entre ellos están la percepción de los sentidos en la cual incide en el comportamiento y creatividad, y el flujo para poder circular en dos direcciones serenando la experiencia personal. Al mismo tiempo, hay que añadir componentes que posibiliten el reconocimiento espacial y la memoria para que de ese modo el individuo que ingrese se sienta fuera de peligro, regulando sus emociones. Otro elemento fundamental es la luz natural que ingrese en la construcción, ya que regula el sistema endócrino (secretando hormonas como la serotonina) y el sistema inmunológico para el correcto funcionamiento del ritmo cardiaco, de lo contrario puede provocar alteraciones tales como depresión, estrés, insomnio, etc. De igual manera, la altura del cielorraso es imprescindible de modo que, al estar más alejado de suelo, estimula la sensación de libertad, mientras que una altura más baja aumenta la concentración (Worktech Academy, 2021).



Una forma de solucionar la problemática previamente citada indica que los colores, luminosidad, mobiliario, materiales y distribución respaldan el dominio psicoemocional que ejercen los lugares sobre las personas. Además, los colores impactan positiva o negativamente en el cerebro, es por esta razón que se han realizados estudios previos que indican lo siguiente: un ambiente completamente blanco ocasiona ansiedad. Los colores pastel denotan tranquilidad y los matices vibrantes incitan al movimiento. Finalmente, el color azul y algunos tonos verdes aumentan la creatividad (Puro Diseño, 2021).

Los muebles, ubicación de ventanas e iluminación de espacios juegan un rol clave, por ejemplo, hay observaciones que llegaron a esta conclusión: las formas redondeadas resultan más favorables que las duras ya que se crea un eco causando estrés (*id.*).

La neuroarquitectura acapara un campo tan amplio que ha mejorado la calidad de vida no solo de niños, sino también de jóvenes y adultos como por ejemplo en la recuperación de pacientes, en el rendimiento escolar, a combatir enfermedades mentales y demás.

Resumiendo, lo planteado con anterioridad demuestra la manera en la que el entorno es parte fundamental de la vida de las personas debido a que se pasa gran parte del tiempo dentro de una edificación y hay gran posibilidad de que genere un estado de ánimo ya sea negativo o positivo, sin embargo, lo óptimo es poseer sensaciones agradables.

Por lo anteriormente planteado, surgió la pregunta de investigación ¿por qué es importante la aplicación de la neuroarquitectura para mejorar la calidad de vida de los Portovejenses? Es por ello que el objetivo general de esta investigación es identificar la aplicabilidad de parámetros de neuroarquitectura en Portoviejo por medio de encuestas, para dar lineamientos sobre su uso en los diseños arquitectónicos.


MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La arquitectura ha estado presente desde el inicio de la historia de la humanidad, desde las pirámides de Egipto hasta las más modernas edificaciones, engendrando en cada persona múltiples experiencias sensoriales, es por esta razón que durante muchas décadas se ha estudiado el por qué aparecen estas emociones en la mente del hombre (Arquitectura Sostenible, 2021).

De esta forma surgen diversas ramas del saber destinadas a responder dicha pregunta, como es el caso de la neurociencia, la misma que se encarga del estudio del sistema nervioso y cuyo





objetivo es interpretar el funcionamiento del mismo para la regulación de sensaciones, juicios, comportamientos y facultades vitales de las personas (Departamento de Salud y Servicios Humanos, 2019).


No obstante, la neurociencia dio paso a la creación de diversas disciplinas, entre ellas la arquitectura, dando origen así a la neuroarquitectura. La primera persona en notar la compenetración de la arquitectura y la neurociencia fue el virólogo estadounidense Jonas Salk, quien creó una de las vacunas para combatir la poliomielitis (Llorente, 2021).

La misma autora menciona que alrededor de 1950, el científico se encontraba paralizado en su proyecto dentro del sótano de su laboratorio en la Universidad de Pittsburgh, Pensilvania. Ante tal desesperación, se animó a tomar un descanso para despejar su mente. Viajó a Italia y se hospedó en un monasterio del siglo XIII, cuyo diseño provocó emociones indescriptibles en su interior, lo cual modificó inmediatamente su estado emocional permitiéndole elaborar la vacuna de un modo distinto, logrando su cometido. Y al volver a Estados Unidos tuvo la visión de edificar un nuevo instituto de investigación destinado a inspirar la mente.

Simultáneamente, se reunió con el arquitecto Louis Kahn para diseñar y crear el Instituto Salk en 1960, en otras palabras, un centro de investigación avanzado localizado en La Jolla, California, el mismo que hace alusión a la neuroarquitectura. En este instituto se elaboraron laboratorios espaciosos, mismos que se acondicionaron a las exigencias de la ciencia; está constituido por 29 estructuras, de las cuales, dos de ellas están dispuestas en forma de espejo conformadas por seis pisos de altura (Llorente, 2021). La creadora reitera que, desde ese momento, las investigaciones acerca de la neuroarquitectura fueron tomando valor en distintas partes del mundo y cuyos hallazgos son trascendentales para el confort de las personas.

La Universidad de Valencia en España, puso en marcha un trabajo para la DGT (Dirección General de Tráfico), en donde sus especialistas estudiaron el índice de seguridad percibida por el peatón, ya que se ha evidenciado que quienes caminan modifican su posición para sentirse lo más seguro posibles, a pesar de ello siguen transitando en lugares más expuestos a colisiones (Sader, 2021). Este estudio pretende reducir los accidentes que sufren los peatones analizando su respuesta al entorno urbano. El trabajo de la DGT es entonces, comprender el por qué ocurre esto y buscar alternativas para incrementar la seguridad de los transeúntes; para ello realizaron el trazado urbano en un entorno de realidad virtual.

Por otro lado, la misma universidad identificó datos de complacencia ambiental que repercuten principalmente en la disminución de la tensión de los padres y madres en las salas de



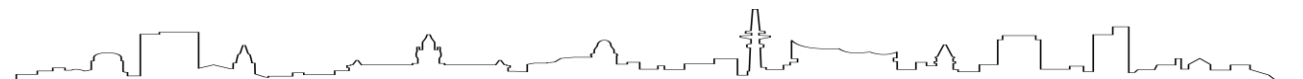
espera, y, en consecuencia, se diseñó un entorno para reducir del estrés neurofisiológico y neurológico, llegando a la conclusión de que las fuentes visuales y las auditivo-olfativas poseen propiedades opuestas pero que al unirse se potencian mutuamente (Sader, 2021). Indican que una de las recomendaciones para acelerar la recuperación de pacientes enfermos es sobre la presencia de vegetación, contornos redondeados y la temperatura de color cálida de la iluminación artificial. Sin embargo, no todo radica en el aspecto visual, sino también en la estimulación del sentido del olfato, empleando fragancias vegetales, como la lavanda o la naranja, que son aromas relajantes.


Por otra parte, en Venezuela, en la ciudad de Mérida, el sector Campo Claro sirvió como ejemplo para diseñar y realizar un centro educativo básico de primaria, teniendo como objetivo estimular la capacidad cognitiva de niños de entre 6 y 12 años. Este centro educativo cuenta con fácil acceso vehicular y peatonal en el que se aprecia el paisaje montañoso de sus alrededores. En este proyecto se tomó en cuenta factores como la escala, los estímulos, la flexibilidad, el contexto y el confort higrotérmico para el adecuado desenvolvimiento de sus estudiantes (Larrotta, 2018).

El mismo autor señala, que es necesario realizar proyectos arquitectónicos como escuelas que sean innovadoras, ya que de esa manera el aprendizaje y relación entre el docente y el estudiante se potencia configurando el ambiente donde se desarrolla. Se requiere una transformación social que rompa con los esquemas impuestos por generaciones anteriores, buscando proyectar los máximos beneficios a favor de los niños.

Algo semejante ocurre en Ecuador, en donde se plantea una propuesta arquitectónica para niños de educación inicial. El lugar que se inspecciona es un predio no construido, que forma parte de la Escuela Miguel Riofrío, mismo que se emplea gracias a su ubicación en el área central urbana de la ciudad de Loja. Como principal directriz se señala a la iluminación natural y el confort térmico, por lo tanto, el proyecto se orienta norte-sur, además de tener a favor la dirección de los vientos para la renovación de aire interno (Leiva, 2020). Afirman que el proyecto está encaminado en crear nuevas experiencias dentro del espacio escolar, contando con ambientes pedagógicos que complementarán la enseñanza del docente en el niño, permitiendo que descubran, experimenten, piensen, reaccionen y sobre todo aprendan; dicho de otro modo, emplear estrategias arquitectónicas que estimulen las conexiones cerebrales de los estudiantes puede lograr una educación eficiente.

Como se ha explicado con anterioridad, existen múltiples estudios de campo aplicando el concepto de la neuroarquitectura en diversas partes del mundo y en ciertas ciudades del Ecuador;





sin embargo, no existe ningún estudio previo de esta rama de la neurociencia realizada en la ciudad de Portoviejo, Manabí.

Definición

Le Corbusier, aseguraba que la arquitectura “... no solo tiene que servir sino también conmovér” (Worktech Academy, 2021, s.p.). Allí mismo se afirma que las neurociencias son de gran utilidad para los profesionales arquitectos ya que les ayuda a entender este aspecto con bases científicas. Hoy por hoy, gracias a la evolución en el ámbito de la neurofisiología, se puede esclarecer el modo en que se distingue el mundo y el espacio, el mismo que repercute en la conciencia y es capaz de explicar la forma en que percibimos el mundo y el entorno que nos rodea, el mismo que afecta la cognición, la aptitud para solucionar inconvenientes y el estado anímico. Estos conocimientos ofrecen mecanismos para tener nuevas alternativas de diseño en edificaciones que sean prácticas, atractivas y agradables.

Como resultado, la neuroarquitectura se define como el entorno bosquejado en función de las neurociencias, componiendo sitios que beneficien la retentiva, habilidades cognoscitivas y la mente para evadir perturbaciones emocionales (Worktech Academy, 2021).

La neuroarquitectura es una especialidad que se dio a conocer hace aproximadamente setenta años y cuya función principal es la de estimular emociones positivas en distintos ambientes para mejorar la calidad de vida de las personas. De esta manera se diseñan edificaciones para reducir la insatisfacción y enfermedades mentales (Budner & Gonzales, 2019).

Ahora es primordial tomar en cuenta que, antes de elaborar el diseño arquitectónico se debe realizar el planteamiento del espacio arquitectónico, el mismo que hace alusión al lugar cuya elaboración es el objetivo de la arquitectura (Pérez & Gardey, 2014).

El espacio ejerce un gran dominio sobre el cerebro, por esta situación, el diseño correcto en los sitios de trabajo tiene una enorme incidencia tanto en el estado de ánimo, como en las destrezas sociales y profesionales (Pulg and Go, 2021).

Como se ha mencionado con anterioridad, la neuroarquitectura trasciende en la mente porque se dedica a su estudio y tiene a su disposición aquellos elementos que le importan tales como el orden, reparto y estructura del espacio, enseres, aspectos naturales o todo aquello que involucre los sentidos. Es decir, traza el área con el objeto de imperar sobre las emociones, pensamientos y conductas (*id.*).



Importancia

Con el paso del tiempo, aparecieron cada vez más profesionales interesados en la unión de la arquitectura y la ciencia, como es el caso del neurocientífico Fred Gage y Peter Eriksson, quienes en 1998 revelaron que el cerebro adulto sigue produciendo neuronas indefinidamente por estímulo del entorno (Alonso, 2021).

Este descubrimiento alteró el concepto tradicional de la arquitectura, de ese modo se comenzó a realizar diseños que favorezcan la producción de hormonas como la oxitocina y serotonina que son asociadas con la felicidad y el descanso (Gil, 2021).

Como resultado se fundó la Academia de Neurociencias para la Arquitectura (ANFA) en San Diego, California en el año 2003, con el objetivo de “...investigar cómo debe ser el diseño del espacio en el siglo XXI para mejorar nuestro bienestar, aumentar el rendimiento y reducir el estrés y la fatiga de las ciudades” (Gil, 2021, s.p.).

Como se ha afirmado en párrafos anteriores, el diseño arquitectónico es un proceso complejo que consiste en implementar una solución capaz de satisfacer diferentes necesidades tomando en cuenta diversos requerimientos para llegar a construir una edificación que sea estética y funcional (Tarruella, 2017).


En este sentido, se comprende que en el anteproyecto arquitectónico existen parámetros que deben cumplirse para que el cliente tenga un lugar cómodo para pasar tiempo de calidad. Para ello, se han realizado pruebas como es el caso del experimento denominado “espacio mental y emocional” en el que se pudieron determinar datos sobre los efectos de la neuroarquitectura, es decir que, en un entorno natural el cerebro se activa, conectando con el espacio original. Los resultados del proyecto experimental corroboran que la conexión visual con el exterior reduce los índices de estrés. Así mismo cuando la luz artificial entra en el ojo causa una elevación del estado de ánimo. Igualmente, la luz natural incrementa la producción creativa (Ortega, 2018).

Los elementos de las neurociencias

La ANFA establece las primordiales áreas de estudio en el diseño y construcción de edificaciones nombradas a continuación (Worktech Academy, 2021).

En primer lugar, la “percepción sensorial” es aquella que incide directamente en el cuerpo humano a través de la luz, espacio, sonidos y temperatura, en donde cada persona es capaz de captarlos y sentirse cómodo con ellos o, de lo contrario, realiza un esfuerzo para adaptarse a las





condiciones y contrarrestar los efectos negativos. El organismo es quien se encarga de conseguir tal equilibrio en un entorno procurando utilizar una mínima cantidad de energía, cuando esto se materializa se afirma que la persona se encuentra en una zona de confort (Amusement Logic, 2014).

El objetivo de la percepción sensorial dentro de la arquitectura es estimular todos los sentidos simultáneamente y para ello es necesario que el objeto arquitectónico conecte la parte física y mental con el espacio (Guerra, 2013).

En segundo lugar, se encuentran los “recorridos” que son los puntos de referencia que delimitan su forma y función dentro de la percepción espacial, aquella que permite entender la disposición del entorno y la relación con el mismo, como por ejemplo cuando existen cambios de posición de elementos en un sitio determinado y observar los objetos desde diferentes ángulos y perspectivas (CogniFit, 2016).


Por naturaleza, los recorridos son lineales, contando con un punto de partida que permite atravesar distintas secuencias espaciales hasta llegar al final del camino. Al momento de transitar se pueden encontrar cruces o intercepciones en las que el hombre busca hallar un espacio más amplio, por lo que requiere adaptarse a la configuración circulatoria de cualquier edificación permitiendo mejorar el sentido de orientación (Santos, 2012).

En tercer lugar, se precisa al aprendizaje y la memoria, las mismas que fijan la “orientación” en el interior de un sitio. La orientación es la capacidad de las personas para estar conscientes y reconocer un espacio circundante. Asimismo, existen tres tipos de orientación: temporal, personal y espacial. No obstante, en el diseño arquitectónico se emplea con regularidad a la orientación espacial, la misma que permite el desplazamiento de un punto A a un punto B. Cuando una persona está dentro de un espacio nuevo o poco frecuentado, generalmente es sinónimo de ansiedad, es por este motivo que, durante el proceso de diseño, las estructuras deben dar una sensación de seguridad transmisible a quienes se localizan en su interior (García, 2020).

En cuarto lugar, las “emociones”, que al tomar como base la plasticidad cerebral, un determinado espacio transforma la química del cerebro, y a su vez, las emociones, pensamientos y conductas. La arquitectura, desde su origen ha buscado impactar emocionalmente a las personas con estructuras innovadoras. Las emociones son el principal campo de estudio de la neuroarquitectura (Pérez, 2020).

En quinto lugar, se habla sobre el “espacio” y “lugar”, quienes constituyen un factor clave en las emociones del ser humano como, por ejemplo, el hecho de que la vegetación mantiene la mente serena, aumenta la concentración y reduce el estrés. En el caso de contar con espacios





pequeños, es labor del arquitecto recurrir a las plantas de interior para oxigenar las habitaciones permitiendo así el pleno descanso y la regulación de la temperatura (Estilo propio, 2021).

De igual modo se indica que para lograr lo antes mencionado es necesario discernir los principios de las neurociencias como manual para el diseño del entorno, considerando algunos matices a la hora de esquematizar una edificación (Worktech Academy, 2021).

Primero, la cronobiología y los ritmos circadianos, en donde la “luz solar” es esencial para la homeostasis (regulación de los sistemas del cuerpo), y la adecuada marcha de los ritmos cardiacos durante el diario vivir; la luz es absorbida por la piel produciendo así vitamina D, misma que será metabolizada en los riñones contribuyendo con la absorción y depósito de calcio en los huesos (Clínica Universidad de Navarra, 2021).


Cuando lo antes descrito no se cumple, se producen variaciones en el ciclo sueño-vigilia, también incrementa el agotamiento, falta de concentración, depresión, estrés, etc. Además, existen pruebas científicas que afirman que el nivel y temperatura del color de la luz natural actúa sobre el estado de ánimo y la actividad del hombre: la luz azulada tiene un resultado activador y la luz cálida tiene un resultado relajante. Mientras que la intensidad de iluminación alta induce a la excitación, una intensidad baja lleva a la relajación y al descanso (Worktech Academy, 2021).

En segundo, la “altura del cielorraso” impacta en la capacidad de resolver conflictos. Por un lado, los sitios con techos altos suscitan el pensamiento conceptual, aumenta el sentimiento de libertad y la tendencia creativa, por otro lado, los espacios con techos bajos multiplican un pensamiento más concreto, mejorando así la concentración (*id.*).

En la arquitectura tradicional, el espacio entre el piso y el cielorraso era de 4m a 5m, tal como lo expresa la arquitecta Claudia Peralta, especialista en historia y directora de la carrera de Arquitectura en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Ecuador). La distancia de esta se debía a dos motivos: el primero es que, hasta principios del siglo XX, las viviendas eran espaciosas porque el mobiliario ocupaba un gran porcentaje de la casa gracias a la numerosa familia; en segundo lugar, en la costa se dejaba un espacio abierto antes de llegar al techo para relucir rejas de hierro forjado para así aumentar la ventilación. Sin embargo, por motivo de escasez de materiales producto de la Segunda Guerra Mundial, los espacios se volvieron más reducidos, construyendo edificaciones con un mínimo de distancia entre el piso y el techo de 2,30m (La Revista, 2014).

En tercero, las “vistas al exterior”, especialmente cuando hay vegetación exuberante potencia el bienestar y emociones buenas. Es así como crear un ambiente de oficina que incorpore





espacios verdes en sus instalaciones las hace más atractivas y agradables, pasando de un ambiente que genera estrés a uno totalmente cómodo y beneficioso para las personas (Detailers, 2017).

En cuarto, se engloba a la “proxemia”, que corresponde a las distancias físicas de las personas en relación con las otras. Se pueden observar cuatro distancias espaciales básicas: íntima, personal, social y pública. Cuando se sobrepasa el límite de una de ellas se genera incomodidad (Worktech Academy, 2021).

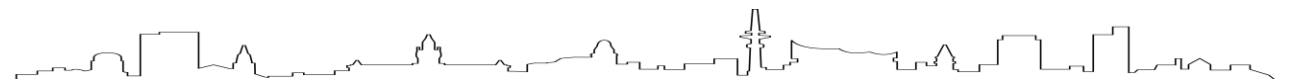
En quinto, se establece que el “contacto visual” es el cimiento de las relaciones humanas al interpretar al interlocutor. Según una investigación del Center for Brain and Cognitive Development de la University of London, el contacto visual es la conexión humana tanto cultural como biológicamente, a su vez, ayuda a marcar la sincronización interpretando la disposición de otros (Contract Workplaces, 2021).


Allí mismo se nombra al “ruido” siendo la principal causa de la distracción y deficiencia laboral. Este trastorno se produce por la liberación de cortisol apareciendo en circunstancias negativas y cuyo exceso deja secuelas en el aprendizaje, pensamiento y memoria.

El último criterio es la “morfología”, que corresponde a la manera en la que se materializa el lugar de trabajo. Un estudio hecho por científicos del Harvard Medical School, indica que las personas prefieren las curvas y los contornos suaves por el instinto de sentirse en peligro ante la presencia de objetos punzocortantes. De ese modo, se recomiendan formas suaves y redondeadas ya que generan seguridad (Worktech Academy, 2021).

METODOLOGÍA

El presente trabajo es catalogado como una investigación básica y descriptiva debido a su finalidad, que es identificar la aplicabilidad de parámetros de neuroarquitectura en Portoviejo. Vera (2021) afirma, que la investigación básica busca el progreso científico, acrecentar los conocimientos teóricos, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias prácticas; es más formal y persigue las generalizaciones con vistas al desarrollo de una teoría basada en principios y leyes. Por otro lado. La investigación descriptiva busca desarrollar una imagen o fiel representación del fenómeno estudiado a partir de sus características. Esta investigación se considera de estos tipos





debido a que no se está profundizando en cuales son los efectos, ni los parámetros de la neuroarquitectura, sino que simplemente se quiere dar a conocer un entendimiento general de su definición, antecedentes, importancia y elementos empleados.

El tipo de diseño utilizado en la investigación es no experimental, ya que se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, en otras palabras, el investigador no altera el objeto de investigación. En este tipo de investigación se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para su posterior análisis. La presente investigación se considera no experimental porque no se va, a crear ni a aplicar diseños que cumplan con parámetros de neuroarquitectura, sino que simplemente se estudian los cambios que generan las personas en esos ambientes propuestos (INTEP, 2021).

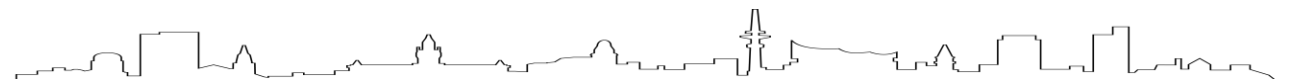
La muestra empleada es no aleatoria del tipo intencional, debido a que se trata de una técnica de muestreo en la cual la persona a cargo de realizar la investigación utiliza su propio juicio para elegir a los integrantes que formarán parte del estudio (QUESTIONPRO, 2021). Por medio de esta muestra intencional no aleatoria, se hicieron preguntas a las personas que querían colaborar, es decir a las personas que se tenía acceso como familiares y amigos cercanos.

El tipo de instrumento utilizado para extraer datos de la investigación fue la encuesta, misma que se define como una herramienta para recoger información cualitativa y/o cuantitativa de una población estadística. Para ello, se elaboró un cuestionario, cuyos datos obtenidos fueron procesados con métodos estadísticos (Westreicher, 2021).

La encuesta fue creada utilizando Google Formularios, donde se desarrollaron 25 preguntas explicando, de forma concreta, los elementos fundamentales de la neuroarquitectura, en donde las personas podían escoger a libre elección las respuestas más acordes con su grado de conocimiento. La misma fue difundida por medio de la red social WhatsApp, en la que se obtuvo 46 respuestas.

El procedimiento seguido para llevar a cabo esta investigación fue el siguiente:

1. Investigar la parte teórica pertinente para obtener conocimientos básicos sobre un tema en específico y poder llevar a cabo una investigación de carácter científico.
2. Realizar una pregunta de investigación para identificar el problema.
3. Establecer el objetivo para definir hacia dónde se dirigirá el proceso investigativo.
4. Realizar el planteamiento de la investigación.
5. Llevar a cabo el marco teórico en donde se ubicará la definición del tema, antecedentes, importancia y demás elementos necesarios.





6. Crear algún tipo de instrumento como encuestas y así obtener datos estadísticos.
7. Ordenar los datos proporcionados de la encuesta y agruparlos.
8. Analizar los datos obtenidos para plasmar los resultados y discusión.
9. Elaboración del artículo científico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicadas las encuestas, se pudo realizar una tabulación de información recolectada y resolver los cálculos estadísticos. En la tabla 1 se muestran los resultados relativos a la dimensión general, en la que se exponen las edades de los encuestados y sus conocimientos previos acerca de esta nueva ciencia que es la neuroarquitectura.

Tabla 1: Dimensión general

		Frecuencia
Edades	Entre 18 y 35 años	76,1%
	Entre 36 y 59 años	19,6%
	Entre 60 años o más	4,3%
Conocimientos previos	Primera vez que lo escucho	39,1%
	Muy poco	34,8%
	Sí	15,2%
	Tal vez	10,9%

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia, la mayor parte de los encuestados fueron personas entre los 18 a 35 años, debido a que fue distribuida a amigos y familiares cercanos para llevar a cabo la recopilación de datos y así mostrar los resultados de la investigación. De igual forma, se puede apreciar los conocimientos previos de la población encuestada, dando a conocer sobre el alcance de este nuevo término aplicado en espacios para mejorar la calidad de vida y emociones en las personas, usando como base los elementos de las neurociencias en el diseño arquitectónico. Sin embargo, la minoría de las personas encuestadas son aquellas que tenían conocimiento de esta nueva ciencia, dando a notar que la neuroarquitectura no ha sido muy difundida en la población de Portoviejo, por lo que es necesario que se tomen medidas para aumentar su aplicabilidad en los diseños de diferentes espacios.

La proxemia corresponde a las distancias físicas de las personas en relación con otras, de ese modo, se conservan cuatro distancias espaciales básicas que son la distancia íntima, personal,



social y pública. En la tabla 2 se muestra los resultados obtenidos acerca de las distancias físicas que la población de Portoviejo prefiere.

Tabla 2: Dimensión de preferencias


		Frecuencia
Distancias	Íntima (es el espacio entre pareja, familia y amigos muy íntimos)	54,3%
	Personal (es el espacio entre amigos o compañeros de trabajo)	32,6%
	Pública (es el espacio que sirve para dirigirnos a un grupo de personas en público)	10,9%
	Social (es el espacio entre extraños o personas desconocidas)	2,2%
Ruido (selección múltiple)	Estrés	73,9%
	Distracción	60,9%
	Perturbación del sueño	32,6%
	Deficiencia laboral	15,2%
	Mal humor	2,2%
Contacto visual	Conexión entre personas	84,8%
	Observación entre personas	15,2%
	Otro	0,0%
	Respuesta entre personas	0,0%
Espacios	Espacios abiertos	52,2%
	Espacios semiabiertos	39,1%
	Espacios cerrados	8,7%
Morfología	Formas curvas	65,2%
	Formas afiladas	34,8%
Espacio y lugar preferido	Centro Urbano	63,0%
	Periferia	37,0%

Fuente: elaboración propia.

La realidad es que la mayor parte de las personas de Portoviejo prefieren la distancia íntima debido a que sienten más confianza entre su pareja, familia y amigos muy cercanos. Asimismo, esta población indicó que el ruido es el principal factor provocador del estrés y posteriormente de la distracción tanto en el ámbito educativo como laboral, por lo que se evidencia que es muy necesario la implementación de los conceptos de neuroarquitectura al momento de realizar un anteproyecto de diseño; esto tomando en cuenta que el espacio y el lugar donde se desempeñan actividades que requieren de concentración, estén libres de la contaminación acústica.

Dentro de la misma dimensión se demuestra que el contacto visual permite principalmente la conexión entre las personas; es por esta razón que la neuroarquitectura debe buscar las mejores





alternativas para que los espacios cuenten con buena visibilidad y sin exagerar en elementos que dificulten la interacción entre las personas.

Por otro lado, la población de Portoviejo tiene más afinidad con los espacios abiertos, ya que, según los estudios de las neurociencias, se ha corroborado que el hombre prefiere los espacios que cuentan con áreas abiertas y buena ventilación ya que les transmite emociones asociadas con la tranquilidad y armonía.

En cuanto a la morfología, la mayor parte de la urbe busca elementos que contengan formas curvas debido a que las formas afiladas mantienen el estado de alerta en las personas y les causa inseguridad; es así como se recomienda que se implemente inmobiliario que cuente con estas características.


Finalmente, la encuesta realizada muestra un alto índice de preferencia en centros urbanos porque cuentan con mayores mobiliarios públicos como casas de salud, aeropuertos, parques, medios de transporte, etc., facilitando así la comodidad entre los mismos; no obstante, uno de los elementos de la neuroarquitectura muestra que la presencia de objetos naturales y luz solar regulan las emociones causadas por el estrés y ajetreo de la ciudad, entonces, se nota que hay una gran población que está acostumbrada a este vaivén de la localidad urbana.

La siguiente dimensión a analizar son los elementos o factores de la neuroarquitectura; en este apartado, se abarcó todo propósito dentro de un espacio arquitectónico que provoca una estimulación hacia la persona. En la encuesta aplicada se pudo observar con más detalle acerca de qué factores son los que mayormente generan las diferentes sensaciones; en primer lugar, se comprenderán aquellos apartados que influyen sobre el cerebro de cada persona, luego los elementos que influyen de manera intrapersonal, y posteriormente aquellos que generen sensaciones sobre las mismas; para ello obsérvese la tabla 3.

Tabla 3: Dimensión de elementos o factores de la neuroarquitectura

		Frecuencia
Influencia en el cerebro (selección múltiple)	Vistas al exterior	63,0%
	Luz solar	60,9%
	Orientación	58,7%
	Altura de los techos	41,3%
	Recorridos	26,1%
Lo que brinda mayor bienestar a las personas	Espacios	67,40%
	Sentimientos	13,0%
	Emociones	10,9%
	Motivaciones	8,7%
	Sensación de libertad	80,4%






Influencia de los techos altos (selección múltiple)	Aumento de creatividad	19,6%
	Aumento de concentración	13,0%
Factores que generan sensaciones (selección múltiple)	Distribución de espacios	65,2%
	Color de paredes	54,3%
	Mobiliario de espacio	19,6%
	Ruido de ambiente	15,2%
Sensación de plenitud en el lugar de trabajo y vivienda	En ambas	58,7%
	En ninguna	23,9%
	En la vivienda	10,9%
	En el lugar de trabajo	6,5%
Influencia emocional del espacio y lugar	Siempre	47,8%
	De vez en cuando	45,7%
	Nunca	6,5%
Presencia de letreros	Sí deben estar presentes	47,9%
	Tal vez deben estar presentes	30,4%
	No deben estar presentes	21,7%
Influencia de la luz fría en un ambiente	Sensación de calma	47,8%
	Aumento de concentración	34,8%
	Estado de alerta	17,4%
Influencia de la luz cálida en un ambiente	Resultado relajante	43,5%
	Resultado activador	30,4%
	Resultado estimulante	26,1%
Influencia del espacio en el estado de ánimo	Sí influye	95,7%
	Tal vez	4,3%
	No influye	0,0%

Fuente: elaboración propia.

Como primer aspecto a tener en cuenta, tomaremos aquellos elementos que influyen en el cerebro humano, en este apartado se pudo evidenciar que la orientación, luz solar y vistas al exterior son aquellas que tienen mayor preferencia sobre las personas. Como se evidencia, es muy bueno que sean estos los elementos más seleccionados. La falta de luz solar conllevaría a producir una variación en el ciclo del sueño, así como generar mayor agotamiento, falta de concentración, estrés y depresión (Worktech Academy, 2021, s.p.).

De igual forma, la orientación es de vital importancia dentro de los espacios arquitectónicos, cuando una persona está en un lugar nuevo, generalmente le genera ansiedad, allí radica la importancia de que una estructura oriente a las personas en sus recorridos interiores





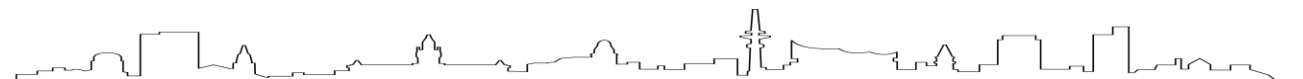
(García, 2020). También se debe tomar en cuenta que las vistas al exterior, especialmente cuando coinciden con vegetación exuberante, potencian el bienestar y emociones buenas, se recomienda estas condiciones para un ambiente de trabajo, debido a que lo convertirá en un ambiente más agradable (Detailers, 2017).

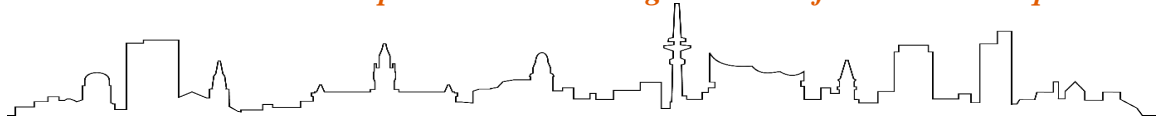
El segundo aspecto a tener en cuenta son los elementos principales que influyen sobre las personas, entre ellos se encuentra el establecer la altura del cielo raso a una distancia mayor de lo común, ya que esta influye directamente provocando la sensación de libertad, creatividad y aumenta la capacidad de resolver conflictos, mientras que los techos bajos tienen tendencia a pensamientos más concretos, mejorando la concentración (Worktech Academy, 2021).

Según la encuesta realizada, se muestra que en su mayoría creen que el espacio y el lugar en el que pueden estar, siempre llega a intervenir sobre la emoción de cada uno de ellos. Otro de los factores es que acompañar los espacios interiores con vegetación ayuda a mantener la concentración y a disminuir el estrés, lo cual se pudo comprobar en la tabulación de datos, es así como también los tipos de luz deben ser adecuados para cada sitio del espacio arquitectónico, para que cumpla su función específica (*id.*).

Asimismo, se encuentran los diferentes tipos de luz, como la luz fría, la misma que se recomienda para espacios principalmente de estudios o trabajo, ya que aumenta la concentración; sin embargo, la tabulación de los datos muestra que a los portovejenses les provoca una sensación de calma. De igual manera, la luz cálida tiene su propósito, esta principalmente es utilizada en zonas de confort, debido a sus capacidades de relajación, y se pudo evidenciar que, en su mayoría, la luz cálida desemboca en un efecto relajante sobre las personas que la utilicen.

Por último, procederemos a contemplar aquellos elementos que generan sensaciones sobre las personas; uno de los principales elementos dentro de la neuroarquitectura son los espacios, sobre ellos radica lo imprescindible para brindar y generar bienestar sobre las personas, se pudo evidenciar que es muy notable, y afirmamos que los espacios arquitectónicos sí pueden brindar buenas sensaciones a sus ocupantes. Dentro de este elemento tan importante, se encuentran sus complementos como lo son la distribución, colores, mobiliario y ruido, los mismos se pueden combinar con la única finalidad de generar buenas sensaciones; no obstante, la recolección de los datos nos permite evidenciar que la distribución de los espacios principalmente es quien nos generará el bienestar, seguido, el color en las paredes también presentó mayor aceptación, recomendamos la combinación de estos complementos dentro de los espacios para obtener un resultado óptimo.





La importancia de contar con elementos de neuroarquitectura radica en el objetivo de alcanzar la plenitud entre los ambientes más concurridos del día a día, se pudo evidenciar que gran parte de las personas si logran la plenitud en sus viviendas como en su trabajo, pero, aun así, también se evidenció que hay personas que no pueden alcanzar la plenitud en ningún ambiente, y es allí donde se deben considerar los elementos de la neuroarquitectura para lograr un cambio y generar bienestar a las personas.

Por último, pero no menos importante encontramos otro elemento, los letreros, que si bien es cierto su uso no es primordial en una vivienda, pero si lo es en espacios mucho más grande como edificios, donde la intuición no es suficiente para saber el lugar en donde se encuentra la persona y hacia dónde se quiere dirigir; es allí donde destacamos la importancia de este elemento que forma parte de las neuroarquitectura, a su vez, se pudo evidenciar que la mayoría de personas si lo consideran importante, como debe ser.

La siguiente dimensión abarca todo lo concerniente a la neurociencia, la misma que se define como aquella rama que se encarga del estudio del sistema nervioso y cuyo objetivo es interpretar el funcionamiento del mismo para la regulación de sensaciones, juicios, comportamientos y facultades vitales de las personas (Departamento de Salud y Servicios Humanos, 2019).

En la encuesta realizada a una población de Portoviejo se determinó su grado de conocimiento acerca de la neurociencia, su implementación dentro del diseño arquitectónico y su conexión con la arquitectura para crear zonas de confort, tal como se observa en la tabla 4.

Tabla 4: Dimensión de la neurociencia

		Frecuencia
Conocimiento de la misma	Estudia el sistema nervioso	87,0%
	No estudia el sistema nervioso	13,0%
Implicaciones de la neurociencia en el diseño arquitectónico (selección múltiple)	Elaborando un diseño que sea estético y funcional	43,5%
	Tomando en cuenta las emociones del cliente	41,3%
	Satisfaciendo las necesidades del cliente	34,8%
Conexión de la neurociencia y la arquitectura en la creación de zonas de confort	Importante	50,0%
	Muy importante	50,0%
	Insignificante	0,0%

Fuente: elaboración propia.





En la presente recopilación de la encuesta, los encuestados sí reconocen la definición de la neurociencia como aquella que estudia el sistema nervioso. Sin embargo, una pequeña parte de la población no reconoce este tipo de concepto, por lo cual es necesario que sea expuesto para generar un conocimiento nuevo e innovador. También se presentaron las implicaciones de la neurociencia en el diseño arquitectónico, en el que hubo un equilibrio entre la elaboración de un diseño que sea estético y funcional, y la de elaborarlo tomando en cuenta las emociones del cliente, dando a notar que no solo se debe diseñar por diseñar, sino que hay que integrar al consumidor dentro del proceso arquitectónico, tomando en cuenta sus deseos y los elementos ya planteados por esta rama del saber.

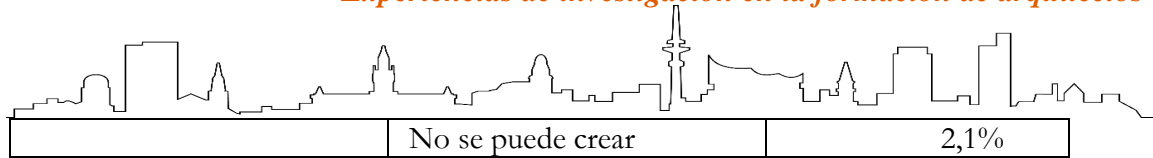
Del mismo modo, la conexión de la neurociencia y la arquitectura en la creación de zonas de confort para los encuestados tuvo datos iguales, en otras palabras, los portovejenses consideran que la fusión de estas dos ramas es muy importante ya que les servirá de base a arquitectos y diseñadores.

La neuroarquitectura se define como el entorno bosquejado en función de las neurociencias, componiendo sitios que benefician la retentiva, habilidades cognoscentes y la mente, para evadir perturbaciones emocionales (Worktech Academy, 2021). Es una especialidad que se dio a conocer hace aproximadamente setenta años y cuya función principal es la de estimular emociones positivas en distintos ambientes para mejorar la calidad de vida de las personas. De esta manera se diseñan edificaciones para reducir la insatisfacción y enfermedades mentales (Budner & Gonzales, 2019). En la tabla 5 se muestran los resultados relativos a la dimensión de la neuroarquitectura.

Tabla 5: Dimensión de la neuroarquitectura

		Frecuencia
Incorporación de la neuroarquitectura en los nuevos diseños	Sí	97,8%
	No	2,2%
Función principal de la neuroarquitectura	Estimular emociones	88,9%
	Estimular lenguaje	11,1%
Lo que proporciona la neuroarquitectura en el diseño arquitectónico (selección múltiple)	Satisfacción	65,2%
	Bienestar Común	47,8%
	Sustentabilidad	32,6%
	Desagrado	4,3%
Posibilidad de crear un entorno saludable e innovador	Sí se puede crear	52,2%
	Sí se puede crear, pero el presupuesto es más elevado	37%
	Tal vez se puede crear	8,7%





Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia, la incorporación de la neuroarquitectura en los nuevos diseños para los encuestados fue de gran mayoría ante una minoría relativa, en el que están de acuerdo sobre ambientes arquitectónicos empleados en sus casas para resolver necesidades principales de las personas, donde se sientan cómodos tanto a nivel físico como mental.

Asimismo, la función principal de la neuroarquitectura para las personas que realizaron la encuesta es estimular las emociones dentro de un ambiente, lo que da a notar que sí se cumple la principal función de la neuroarquitectura. Finalmente, lo que proporciona la neuroarquitectura en el diseño arquitectónico es la satisfacción de necesidades que se implantan en un ambiente, donde también los encuestados buscan el bienestar común, y sentir seguridad y privacidad mayormente.

Casi en su totalidad expresan que, si se puede crear un entorno saludable tomando en cuenta las emociones y el bienestar de sus usuarios, por lo que es de suma importancia que se hagan más estudios para que de ese modo, el concepto de neuroarquitectura se empiece a emplear con más fuerza en el área de diseño arquitectónico.

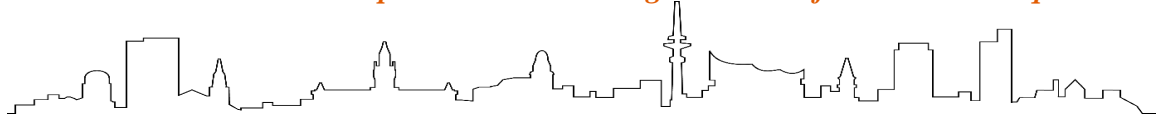
CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

. La neuroarquitectura es una ciencia que busca mejorar la calidad de vida de quien ocupe un espacio determinado, tomando en cuenta varios aspectos claves propios de las neurociencias y de ese modo lograr parámetros de satisfacción del cliente, sus necesidades y deseos basados en el aspecto científico, en donde el arquitecto es el profesional que debe ahondar en el tema proponiendo alternativas viables que aumenten las emociones asociadas con la felicidad y unión con la naturaleza.

. Uno de los aspectos de mayor relevancia es la influencia de los espacios en el cerebro humano, por lo que es deber del arquitecto diseñar ambientes que inciten emociones, conductas y pensamientos positivos para de esa forma, aumentar el rendimiento tanto académico como laboral, ya sea en el hogar o espacio de trabajo. Los resultados indican que, los portovejenses tienen más afinidad con los espacios abiertos, siendo importante que los ambientes tengan buena ventilación ya que produce emociones asociadas con la tranquilidad y armonía.





. De igual manera, existen otros elementos que influyen en el cerebro humano tales como la orientación, luz solar y las vistas al exterior, aquellas que tienen mayor preferencia por parte de los portovejenses; es importante recalcar que la falta de luz solar produce variación en el ciclo del sueño, produce agotamiento, falta de concentración, estrés y depresión.

. Asimismo, se determinó que las vistas al exterior, en especial cuando hay vegetación exuberante, potencia el bienestar y buenas emociones; diseñar los cielos rasos a una mayor altura de la tradicional influirá directamente en una sensación de libertad, creatividad y aumentará la capacidad de resolver conflictos, por lo que es labor del profesional arquitecto dotar los espacios interiores con plantas, ayudando a mantener la concentración y a disminuir el estrés; otro aspecto es el de la luz fría, que se recomienda para espacios principalmente de estudios o trabajo, ya que aumenta la concentración, y la luz cálida que se recomienda para lugares de confort por sus capacidades de relajación.

. Entre los elementos de las neurociencias aplicados en la encuesta se encontró la proxemia, destacándose que la mayor parte de los encuestados prefieren la distancia íntima debido a que sienten más confianza entre su pareja, familia y amigos muy cercanos; el ruido es el principal factor que provoca estrés y distracción tanto en el ámbito educativo como laboral. Lo que conlleva a la necesidad de implementar conceptos de neuroarquitectura al momento de realizar un diseño.

. Otro elemento determinante en la neurociencia es el contacto visual, mismo que permite conectar a las personas, por lo que se deben buscar alternativas de buena visibilidad en los diseños y minimizar los elementos que obstaculicen la interacción entre las personas; en relación a la morfología, prefieren elementos con formas curvas debido a que las afiladas propician un estado de alerta causando inseguridad.

. El objetivo planteado fue alcanzado, sin embargo, se observó que la población portovejense no conoce el concepto de neuroarquitectura, por lo que es necesario implementarlo en nuevos diseños para aumentar su difusión.

. Los elementos propios de las neurociencias no son aplicados por parte de los arquitectos debido a su desinformación del tema, por lo que los parámetros de neuroarquitectura en los diseños son poco aplicados en Portoviejo.

. En retrospectiva, la neuroarquitectura es una rama de las neurociencias que requiere mayor alcance dentro de los diseños de edificaciones en Portoviejo, ya que se ha demostrado la repercusión de estos elementos en la mente de cada persona que hace uso de un espacio.





RECOMENDACIONES

. La investigación estuvo enmarcada a identificar si se aplican o no los parámetros de neuroarquitectura en Portoviejo, es por esta razón que, posteriormente, se podría realizar un refuerzo acerca de más elementos de la neuroarquitectura aplicados con la tecnología actual para poder lograr espacios agradables para las personas.

. Asimismo, se sugiere dar a conocer cómo la neuroarquitectura se puede relacionar con otras ciencias y disciplinas como la psicología, aplicadas en los diferentes acontecimientos que se generan dentro de un ambiente u espacio.


. Se recomienda ampliar el tema realizando proyectos que impliquen acciones, como hacer un experimento a un grupo determinado de personas, modificando variables, para evidenciar el cambio que existe en el estado de ánimo y percepción cuando estas se encuentran en un determinado ambiente.

. Como ya se ha indicado, la neuroarquitectura es el resultado de la cohesión de la arquitectura con las neurociencias, específicamente en la presente investigación se abarcó once elementos, considerados como los principales a tener en cuenta en el diseño de un proyecto arquitectónico; en primer lugar, si un arquitecto desea implementar dichos elementos, debe conocer cuál será la finalidad del espacio a diseñar, la importancia radica en que, si el espacio tiene como objetivo ser habitable o ser un ambiente de oficina, se tendrá que diseñar cada zona específicamente a su función, y de acuerdo a cada finalidad implementar los elementos de la neuroarquitectura; por ejemplo, si se diseña una sala, es importante considerar la altura del techo un poco más alta, ya que esto incita a una sensación de libertad, mientras que en un estudio, preferiblemente es recomendable altura del techo común, debido a que este ayuda a la concentración. En segundo lugar, también debemos considerar la opinión del cliente, ya que él también brinda información sobre qué elementos favorecen más a su estado de ánimo y de esta manera implementar los elementos de la neuroarquitectura en el diseño de espacios arquitectónicos.

. Una vez culminada la investigación se cree importante la difusión de este tema, tanto a profesionales de arquitectura, como a las demás personas, debido a que es relativamente nuevo y su aplicación en diseños aún no está muy presente, con el objetivo de implementar los parámetros de la neuroarquitectura, que beneficien a las personas.

. Para próximas investigaciones sobre neuroarquitectura, se recomienda que se realicen estudios propios, es decir, proponer un ambiente tangible con elementos de neuroarquitectura donde las personas pueden estar un determinado tiempo y luego analizar sus experiencias de






acuerdo a una encuesta, de esta manera futuros investigadores podrán obtener un resultado mucho más preciso. Según la experiencia adquirida, una encuesta arroja un resultado válido, pero no tan específico como se podría esperar. De igual manera, se señala que se realice una búsqueda de información bastante profunda, porque si bien es cierto es un tema muy amplio, pero su relativo descubrimiento limita un poco la variedad de estudios a profundidad.


. Por último, en futuras investigaciones se puede incluir y demostrar si el diseño de un espacio arquitectónico, utilizando los parámetros de neuroarquitectura, resulta más costoso que un diseño común y tradicional. Así mismo se hace énfasis en realizar estudios con personas que sufran de ansiedad, claustrofobia o algún tipo de trastorno mental, para comprobar si dichos parámetros benefician de igual manera reduciendo el estrés y mejorando el bienestar.

REFERENCIAS

- Alonso, T. (2021). *¿Qué es la neuroarquitectura y cómo puede cambiar nuestras viviendas?* <https://www.huellasbysareb.es/inmobiliario/neuroarquitectura/>
- Amusement Logic. (2014). *El carácter sensorial de la Arquitectura del ocio: la percepción del ocio a través de los sentidos.* <https://amusementlogic.es/noticias-generales/el-caracter-sensorial-de-la-arquitectura-del-ocio-la-percepcion-del-ocio-a-traves-de-los-sentidos>
- Arquitectura Sostenible. (2021). *Neuroarquitectura: la importante relación entre la Neurociencia y la Arquitectura.* <https://arquitectura-sostenible.es/neuroarquitectura-relacion-neurociencia-arquitectura/>
- Budner, S. & Gonzales, S. (2019). *Neuroarquitectura: el poder del entorno sobre el cerebro.* <https://lamenteesmaravillosa.com/neuroarquitectura-el-poder-del-entorno-sobre-el-cerebro/>
- Clínica Universidad de Navarra. (2021). *El sol y la salud.* <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/consejos-salud/sol-salud>
- CogniFit. (2016). *Percepción sensorial habilidad cognitiva.* <https://www.cognifit.com/es/habilidad-cognitiva/percepcion-espacial>
- Contract Workplaces. (2021). *Neuroarquitectura.* <https://contractworkplaces.com/web/neuroarquitectura/>
- Departamento de Salud y Servicios Humanos. (2019). *Sobre de la neurociencia.* <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion>
- Detailers. (2017). *El rol de los espacios verdes en proyectos arquitectónicos y urbanos.* <https://www.detailerssimon.com/espacios-verdes-en-proyectos-arquitectonicos-y-urbanos/>
- Estilo propio. (2021). *Neuroarquitectura: percepción del espacio.* <https://revistaestilopropio.com/neuroarquitectura-percepcion-del-espacio/>
- García, M. (2020). *La orientación en el espacio arquitectónico guía para diseñar y mejorar la orientación de las personas en la FJD* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Gil, M. (2021). *Neuroarquitectura.* <https://mariagilneuroarquitectura.com/neuroarquitectura/>

- 
- Guerra, F. (2013). *Centro de Bienestar Integral en el Cañón del Chiche: Arquitectura Sensorial acentuando la experiencia humana del espacio* (Tesis de grado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- INTEP. (2021). *Tipos de investigación*. https://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf
- Larrotta, C. (2018). *Neuroarquitectura para la innovación y mejora del espacio educativo. Mérida, Venezuela* (Tesis de grado). Universidad de los Andes, Venezuela.
- La Revista. (2014). *La importancia del techo alto*. <http://www.larevista.ec/actualidad/vivienda-y-decoracion/la-importancia-del-techo-alto>
- Leiva, M. (2020). *Guía de diseño para equipamiento de educación básica basado en la neuroarquitectura “modelo aplicado para la Escuela Miguel Riofrío”, Loja, Ecuador* (Tesis de grado). Universidad Internacional del Ecuador, Ecuador.
- Llorente, A. (2021). *Qué es la neuroarquitectura y cómo puede ayudarnos a combatir el estrés y ser más creativos*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56741621>
- Ortega, F. (2018). *Neuroarquitectura: influencia emocional del espacio - Guía de arquetipos espaciales* (Tesis de grado). Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, República Dominicana.
- Pérez, J. & Gardey, A. (2014). *Definición de espacio arquitectónico*. <https://definicion.de/espacio-arquitectonico/>
- Pérez, T. (2020). *Neuroarquitectura: el diseño de espacios basado en la medición de las emociones*. <https://www.prysm.es/blog/innovacion/neuroarquitectura-el-diseno-de-espacios-basado-en-la-medicion-de-las-emociones/>
- Plug and Go. (2021). *La neuroarquitectura como base para un diseño enfocado en las emociones*. <https://www.plugandgo.es/neuroarquitectura-diseno-emociones/>
- Puro Diseño. (2021). *Las 5 claves de la Neuroarquitectura*. <https://purodiseno.lat/tendencias/las-5-claves-de-la-neuroarquitectura/>
- QUESTIONPRO. (2021). *Muestreo intencional. Características y ejemplos*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-intencional/>
- Sader, M. (2021). *La próxima revolución arquitectónica está en tu cerebro*. <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/neuroarquitectura-la-proxima-revolucion-arquitectonica-esta-en-tu-cerebro/21975>
- Santos, I. (2012). *Circulación hilo perceptivo que vincula los espacios de un edificio y reúne cualquier conjunto de espacios interiores o exteriores*. <https://es.slideshare.net/nana1893/circulacion-2>
- Tarruella, J. (2017). *Diseño arquitectónico centrado en el usuario mediante neurotecnologías inmersivas* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Vera, A. (2021). *Principales tipos de Investigación*. <https://www.monografias.com/trabajos58/principales-tipos-investigacion/principales-tipos-investigacion2>
- Westreicher, G. (2021). *Encuesta*. <https://economipedia.com/definiciones/encuesta.html>





Worktecth Academy. (2021). *Neuroarquitectura ¿Puede un edificio hecho de materia inerte hacernos sentir angustiados o felices, aburridos o estimulados, comprometidos o indiferentes?*
<https://www.worktechacademy.com/neuroarquitectura/>

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CIUDAD INTELIGENTE EN QUITO

AUTORES

Anchundia Cevallos Michael Iván
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
manchundia1406@utm.edu.ec

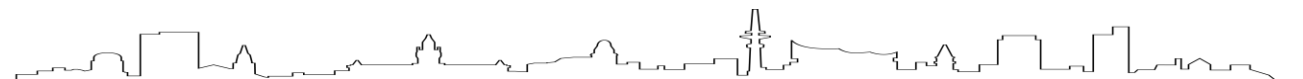
Esaa Holguin Joseph Alberto
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jesaa1959@utm.edu.ec


Vélez Intriago Alison Elizabeth
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
, avelez2486@utm.edu.ec

Vélez Plúa Carmen Evelyn
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
cvelez4889@utm.edu.ec

RESUMEN

Las Smart Cities son un modelo organizacional con base en la participación activa ciudadana, el sector privado y los avances tecnológicos; su finalidad es mejorar y modernizar la vida cotidiana dentro de la urbe, al mismo tiempo que se satisfacen las necesidades de los individuos y





se crea un entorno positivo para la inversión del capital privado. El objetivo de la siguiente investigación es dar a conocer el proyecto “Ciudad Inteligente” y su posible implementación en ciudades ecuatorianas, con el fin de promover avances basados en un desarrollo sostenible y eficiente que mejore las condiciones de vida de los ciudadanos y modernizar y reorganizar la ciudad a través del procesamiento de datos estadísticos y estudios previos. La importancia del mismo radica en los beneficios que trae consigo, ya que permitirá desarrollar nuevos modelos de comercio basados en el conocimiento y la innovación para el impulso de la economía en la ciudad, fomentando la participación ciudadana en la toma de decisiones y gestión de un modelo más sostenible. Es una investigación aplicada de enfoque cuantitativo, no experimental, ya que, analiza las posibilidades que tiene el país para hacer sus ciudades inteligentes. Se utilizó una muestra no aleatoria de tipo intencional, mediante una encuesta para conseguir información de lo que opina las personas sobre el tema, obteniendo resultados en los que se evidencia una población con conocimientos previos, y dispuesta a aceptar los cambios, pero consciente de los desafíos y limitantes que tiene el país para llevar a cabo este proyecto. De acuerdo a los estudios realizados se concluye que Quito es la ciudad idónea para implementar Smart City, pudiéndose ejecutar paulatinamente con el fin de afrontar las necesidades del pueblo y darle un desarrollo sostenible e integrado.

Palabras clave: ciudades inteligentes; participación ciudadana; smart city.


INTRODUCCIÓN

La finalidad de la presente investigación es dar a conocer el proyecto “Ciudad Inteligente” y su posible implementación en ciudades ecuatorianas, con el fin de promover avances basados en un desarrollo sostenible y eficiente. De igual forma, se obtendrán beneficios para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, debido a que su objetivo primordial es aportar al concepto de la colectividad dentro de la sociedad.

Las razones que motivaron a realizar esta investigación son varias, pero la principal es conocer si es viable el asentamiento de una ciudad inteligente en el país, ya que esto supone muchos cambios para la población ecuatoriana, debido a que, si se aplica este modelo, se conducirá al país a una nueva era tecnológica, más segura y amigable con el medio ambiente, donde el pensamiento de la población cambiará como consecuencia, volviéndose más abierto y contemplativo.

Este proyecto es importante porque provee de múltiples beneficios como desarrollar nuevos modelos de comercio basados en el conocimiento y la innovación para el impulso de la economía en la ciudad, se fomentará la participación ciudadana en la toma de decisiones para la planificación y gestión de un modelo de ciudad más sostenible, entre otros. Como punto





importante, estas ciudades funcionan las 24 horas del día, los siete días de la semana, y poseen seguridad constante.

Varias de las ciudades más grandes del mundo han invertido en tecnología y algunas otras están considerando su implementación, ya que buscan modernizar sus ciudades y crear un desarrollo sostenible. Según OVACEN (2021), en estas ciudades mejoran el urbanismo y el entorno, reducen los gastos que puede producir un inmueble, además de incrementar nuevos modelos y oportunidades de negocio. En definitiva, esta modernización surge como respuesta a la necesidad de ser sostenible y eficaz, y como solución a los posibles efectos negativos que tiene la evolución de las ciudades.

El objetivo de esta investigación es determinar si es posible la implementación de ciudades inteligentes en Ecuador, para mejorar las condiciones de vida de los habitantes, modernizar y reorganizar la ciudad a través del procesamiento de datos estadísticos y estudios previos.

Por ello se estableció la siguiente pregunta de investigación, ¿Es posible o no implementar este modelo en una ciudad ecuatoriana? Como se mencionó anteriormente, la más cercana, con respecto a sus propiedades necesarias para ello es la ciudad de Quito, que cuenta con una gran población e innovación en muchos ámbitos tecnológicos en la urbe, haciéndola la candidata idónea a establecer el modelo Smart City en el país.

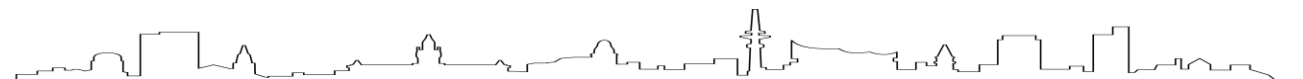
MARCO TEÓRICO


Antecedentes

Definición y origen

El uso de la tecnología y el internet han creado un gran impacto en diversas partes de todo el mundo, y organizaciones que ofrecen sus servicios han introducido a sus consumidores el paradigma “tecnología = mejor calidad de vida” (Espinoza, 2019). Por lo cual este suceso ha provocado que los ciudadanos exijan un cambio en la cotidianidad, es por ello que, los gobiernos han implementado planes estratégicos para saciar estas necesidades y diseñar un territorio mejor organizado (Castro, González & Maldonado, 2017).

Frente a esto nacen las ciudades inteligentes, término que Caragliu, Del Bo y Nijkamp (2011) lo definen como un espacio que invierte en el capital humano, movilidad, infraestructuras sostenibles y modernas para asegurar una alta calidad de vida, gestión racional de los recursos naturales y el crecimiento económico, a través de la participación social. Tuvieron sus inicios a finales del siglo XX con la aparición de la cibernética. Según sus proponentes, esta se podría aplicar





no solo en sistemas pequeños y sencillos sino también en sistemas grandes y complejos como lo eran el caso de las ciudades, y así a finales de los años 60, esta lógica se aplicó en las ciudades de Pittsburgh, Nueva York y Los Ángeles, pero concluyeron en un desastre (MOOC Ciudades Inteligentes, 2016).

El avance de las ciudades debe estar a la par del desarrollo sustentable. Nuestro mundo cada vez más globalizado debe crecer en función de la conservación y equilibrio del medio ambiente, ya que será el uso apropiado de nuestros suelos lo que precisamente promoverá la vida sustentable. (Vanga, 2021, p. 69)

Características


Las ciudades inteligentes o Smart Cities tienen una gran variedad de beneficios en la que todos deben ser partícipes para lograr un desarrollo más sustentable que permita mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Según OVACEN, entre las ventajas que trae consigo dice que

... está íntimamente relacionado con la evolución hacia la llamada Internet del Futuro, particularmente en lo relacionado con la Internet de las Cosas o IoT – Internet of Things. Incremento de un nuevo modelo y oportunidad de negocio. Nuevos servicios que respondan mejor a las necesidades específicas de los ciudadanos. Gestión automática y eficiente de las infraestructuras urbanas. Mejora ahorro energético, mejoras de eficiencia energética ...etc. Mejora en la gestión de la movilidad y el aparcamiento urbano, para mejorar el tráfico y disminuir los tiempos de búsqueda de lugar de aparcamiento, disminución de las colas y los tiempos de espera en las oficinas municipales y los centros de salud, etc. Las Smart Cities mejoran el urbanismo y entorno. Más y mejora de las zonas verdes, zonas periféricas...etc. Reducción de los gastos que puede producir un inmueble, electricidad, comunidad...etc. Reducción y optimización de tiempos de cara al consumidor. (2021, s.p.)

Elementos

Este modelo tiene claros elementos claves, indispensables para su funcionamiento. Por ejemplo, conectividad ubicua, es decir, ininterrumpidas conexiones inalámbricas de internet y telefonía con una alta velocidad y poca pérdida de paquetes, siendo de vital importancia hoy en día con la llegada del 5G que busca modernizar aún más las Smart Cities, siendo de vital importancia, por ejemplo, "... para apoyar la toma de decisiones en tiempo real de vehículos autónomos, por ello, el 5G necesita estar en las calles" (Pérez, 2019, s.p.). Se necesitan redes de energía resistentes,





sostenibles y seguras como la UPS (Fuente de Alimentación Ininterrumpida). “¿Por qué pensaríamos diferente con una infraestructura de una ciudad de alto valor? Si los sistemas de comunicaciones e inteligencia solo están disponibles cuando la red está funcionando, sería un error fallarles a los ciudadanos durante catástrofes y eventos extraordinarios” (*ibid.*). Se debe velar por seguridad y privacidad a través de protocolos pensados previamente dentro de un modelo de arquitectura de seguridad avanzada, ello evita la proliferación de malware, ciberataques y violación a la privacidad e información de los ciudadanos y empresas involucradas.

Se tienen que tener otros elementos como los sensores y medidas, es decir, como la Smart City procesa todos los datos recolectados en diversas secciones de la ciudad y como se pone en práctica en sus Sistemas Integrales de Control y Gestión, por lo que, sin su buen procesamiento, de nada sirven estos datos. Deben de existir cálculos sobre las decisiones entorno a la información y necesidad recolectada en el mismo lugar que se requiera, de forma inmediata y con baja latencia, por lo que, el sistema de red de la nube debe de ir más allá de solo conectar nodos de información, debe de haber una respuesta inmediata, eliminado procesos innecesarios. De la mano con ello, la capacidad de almacenamiento de data y cache en la ciudad debe de ser alta, pues con la gran afluencia de esta a todo momento, si no se almacena correctamente puede generar congestión y poco dinamismo, una vez más, la solución está en el procesamiento local de la información.

Por último, como todo programa, la Smart City tiene que estar en constante actualización de software y hardware, para brindar a los usuarios y empresas desarrolladoras un entorno dinámico y atractivo, dichos elementos propiciarán un avance continuo económico, social y tecnológico en la ciudad, y mientras cada punto se mantenga de forma efectiva, el crecimiento y proliferación del modelo no se verá en riesgo (Pérez, 2019).

Por otro lado en Ecuador, durante el año 2009 con la creación de MINTEL (Ministerio de telecomunicaciones y de la sociedad de la información), las instituciones relacionadas con el área de telecomunicaciones se agruparon en éste Ministerio, para fortalecer la democratización, diversificación y universalización de las Tecnologías de la Información y Comunicación, también el gobierno invirtió en el campo de tecnología y telecomunicaciones con el fin de reestructurar el país, desde los sistemas informáticos, aprovechando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para generar conocimiento (MINTEL, 2013).

Estudios previos





El modelo Smart City se ha implementado en numerosas ciudades a través del mundo. Estas poseen objetivos similares, tales como una interacción más directa entre la población y el ordenamiento de la ciudad, la incorporación de tecnología en el día a día de los ciudadanos o medidas eco amigables y de bajo consumo. Aunque aún no es posible dimensionar los impactos sobre el futuro de las ciudades (Díaz, 2020), es muy evidente que las ventajas y estatus que confieren estas ciudades ayudan al avance y modernización de las urbes mundiales.

. Barcelona

Por ejemplo, en Europa, grandes ciudades como Munich en Alemania o Barcelona en España lideran esta carrera de modernización en sus respectivos países. Por ejemplo, esta última es todo un referente en soluciones de conectividad aplicada en ciudades y en 2015 fue nombrada como la mejor ciudad mundial inteligente por el instituto Juniper Research. Además, se encuentra de número 13 en el ranking de “Networked Society City Index 2016” de la compañía Ericsson (*id.*).

Adicionalmente, Barcelona se encuentra en el puesto 33 del IESE (Estudios Superiores de la Empresa Business School). Esta ciudad pretende llegar a ser la más inteligente a partir de tres puntos: social, económico y urbanístico, teniendo como objetivo emitir cero emisiones y ser un modelo de ciudad sostenible (Inarquia, 2021).


Contando con una población de 1.664.182 habitantes (Idescat, 2020), Barcelona se ubica como una de las mejores exponentes del modelo, donde sus ciudadanos quieren participar en este proceso y el pensamiento colectivo de modernización es el principal combustible; teniendo en cuenta también el ambiente favorecedor para los inversores extranjeros y locales privados, quienes apuestan todo dentro de un mercado organizado y funcional.

. Ciudad de México

Según el Smart City Index del 2020, tanto Medellín, Buenos Aires y Ciudad de México (CDMX) se posicionan como las mejores ciudades inteligentes de la región. Esta última, con una población de 8.885 millones de habitantes (Data Commons, 2020), apostó por el uso de apps para mejorar la vialidad de los transeúntes, popularizándose Uber o similares; y el uso de eco bicis alrededor de toda la ciudad, con el fin de contribuir al bajo consumo de agentes de efecto invernadero, puesto que, dentro de la urbe “La población de la Ciudad de México pasa, de media, 45 días al año usando transporte. En términos monetarios, esto representa un 40% de sus ingresos, lo que hace de este tema, una prioridad para los ciudadanos” (Johannes, 2018, s.p.).

Paradójicamente, esta ciudad es la mayor generadora de desechos, con el 19,7%, no obstante, el uso de modelos eco amigables como el mencionado, ubican a la ciudad con solo un





3% de contaminación a nivel nacional, siendo Monterrey quien lidera con más del 37%. Ello indica la efectividad del modelo Smart, acompañado de las inversiones al modelo, que, para el 2018 supero los 47 millones de pesos mexicanos o más de 2 millones y medios de dólares (JA keyBPS, 2020). Ello implica un centro de inversión estable para el mercado internacional y privado, a pesar de la situación poco favorable política (con un gobierno socialista y de tendencia agresiva ante las empresas privadas) y la devaluación progresiva de la moneda.

. Medellín

Por último, “Medellín es, según el Smart City Index 2020, la ciudad más inteligente de la región ocupando el puesto 72 en el mundo” (Díaz, 2020, s.p.). Con una población de 2.5 millones es considerada la sede de la cuarta revolución industrial. Su modelo Smart apostó por el acceso a Internet vía Wi-Fi en toda la ciudad; por la frecuencia cerrada de cámaras de seguridad con video constante, aportando tranquilidad y seguridad a la población; y la digitalización de numerosos trámites legales o apartado de citas médicas son algunos ejemplos de la mejora dentro de la urbe.

“Dentro de los informes de la misma ciudad, se acepta que se debe trabajar en el mejor acceso público a la salud, la reducción de agentes contaminantes, la disminución de precios de viviendas y acceso a estas” (*ibid.*). Sin embargo, el Smart City Index da un aprobado a la ciudad, esperando solo mejoras en este ambiente.

Análisis de Quito

La ciudad de Quito es la capital de la República del Ecuador, y de la Provincia de Pichincha. Se encuentra ubicada en la región Sierra o Interandina, sobre la hoya del Guayllabamba en las laderas del estratovolcán activo Pichincha (Unesco, 2021).

Esta ciudad ha sido uno de los epicentros comerciales más importantes del país, contando con un flujo de personas elevado. Por ende, su infraestructura y vialidad se han visto afectadas de forma positiva al pasar de los años. Desde diversos centros comerciales, líneas de buses, modernización del Tranvía de Quito y la reciente implementación del Metro de Quito, queda claro la necesidad en la ciudad de la modernización de muchos aspectos, con el fin de favorecer a los ciudadanos y sus diversas actividades.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, Quito no parece ser ajena al proyecto Smart City europeo. Pues la creciente demográfica en la zona, así como la necesidad de ambientes adecuados y modernos para la ciudadanía que a su vez disminuyen la huella ecológica, son factores que pueden dar indicios de una oportunidad de implementación de este proyecto.





De acuerdo con lo anteriormente expuesto con respecto a la viabilidad del proyecto, se deben manejar diversos datos que brinden información necesaria, para que, a través de un análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), se pueda identificar qué variables tanto exógenas como endógenas necesita la ciudad de Quito para ser inteligente y así determinar si es posible o no, la implementación de la misma.

. Datos poblacionales

El 28 de noviembre de 2010 tuvo lugar el último censo que se ha realizado en el país, del cual se pudo obtener la siguiente información que ayudará en el proceso investigativo de los datos poblacionales de la ciudad de Quito, Ecuador.

Quito, la “Carita de Dios” se convirtió en la ciudad más poblada del Ecuador según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Para el 2018, Quito contaba con más de 2.690.150 millones de habitantes. En la actualidad ha aumentado llegando a los 2.781.641 millones de habitantes, es decir entre los cantones ocupa el 16% de la población nacional (ADMIN, 2020).

Se proyecta que el crecimiento poblacional a medida que transcurren los años va a continuar elevándose potencialmente, es así que para el año 2040 la población alcanzará los 3.439.166 millones de habitantes en Quito (*id.*).

. Datos sociales

Ciudades inteligentes, es un concepto bastante nuevo para muchos, así como no para otros. Existen diversos puntos de vista para describir esta nueva era de tecnologización. En varios países se ha adaptado la forma de una ciudad inteligente, pero, ¿Qué opina la colectividad de este hecho? Tener conocimiento de esto es de vital importancia ya que son los ciudadanos los que deciden el futuro de su patria, además de que sus opiniones servirán como sugerencias para mejorar el concepto de ciudades inteligentes.

Para tener un mejor manejo de la opinión ciudadana, en el presente trabajo de investigación se llevará a cabo la realización de encuestas, las cuales se expondrán puntos de vistas diferentes, con la finalidad de verificar el parecer público con respecto al tema dentro del Ecuador. Sin embargo, primero se tomarán en cuenta las opiniones brindadas por los ciudadanos españoles ya que, sus Smart Cities, son una gran referencia en el tema, es por ello que sus opiniones y experiencias se vuelven un factor a considerar. Por ejemplo, Del Rivero afirma que

... la transformación digital de las ciudades es una oportunidad de desarrollo económico, social y cultural en donde España destaca en Europa, y dónde los ciudadanos





son los grandes protagonistas. Un ciudadano lo que quiere es ser parte de una economía colaborativa. Tenemos que poner las ciudades a la altura de sus ciudadanos. (2021, s.p.)

Por ello, la población requiere una economía colaborativa para avanzar y modernizarse, misma que consiste en una compra, venta o intercambio de servicios o productos mayormente por medio de transacciones electrónicas o medios similares, dando grandes beneficios, ya que genera un incremento en las utilidades, capta la atención de más clientes, agiliza los procesos de pago de deudas y su control, evita la sobreproducción del metálico, entre otras.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta que, aunque la tecnología puede traer consigo grandes avances, sin la disposición de los ciudadanos, el uso y mantenimientos de estas se vuelve inviable. “Se requiere el esfuerzo consciente de utilizar las TIC para transformar las ciudades en las que vivimos. La etiqueta ‘inteligente’ implica la capacidad de las personas de aprender, desarrollar e implementar nuevas tecnologías para la ciudad” (Sarmiento, 2013, p. 3). Es por ello, que el factor social se vuelve radicalmente importante ante este proyecto, pues si las personas no están dispuestas a mejorar su estilo de vida, de poco servirá este modelo.

Además, el ingeniero madrileño Luis Irastorza en su artículo “Ciudades Inteligentes: Requerimientos, Desafíos y algunas claves para su diseño y transformación” menciona que


... no podemos calificar a una ciudad como “inteligente” únicamente si hace una utilización masiva y eficiente de las tecnologías disponibles para su gestión, sino que para que pueda ser considerada como tal es necesario que dichas tecnologías hagan frente de forma eficiente a los desafíos que dicha ciudad tiene. (2015, p. 2)

Como es evidente, existen dos caras de una misma moneda, y la implementación de una Smart City además de sus beneficios, conlleva muchísimos desafíos, uno de ellos, y quizás el que más controversia ha generado, es la implantación excesiva de cámaras que roza la intromisión en la privacidad. Además de la vigilancia no consentida del ciudadano. La implantación de una ciudad inteligente va de la mano con la obtención de la información de sus ciudadanos y por ende de sus datos personales, lo que supone un gran riesgo para la privacidad de los civiles. Independientemente del caso, será vital que los proyectos de Smart Cities busquen un equilibrio entre el avance tecnológico y la intimidad de sus habitantes.

. Datos de promedios presupuestarios

Dentro de las limitaciones de la implementación de una Smart City hay que tener en cuenta el dinero que la ciudad puede invertir, es decir sus promedios presupuestarios. Solo a nivel mundial, “El gasto en tecnologías para el progreso de las Smart Cities superará los 66.300 millones de euros





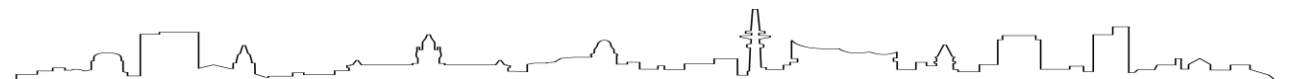
(80.000 millones de dólares) en 2018 e irá aumentando progresivamente hasta los 112.000 millones de euros en el año 2021” (IDC Research España, 2018, s.p.), evidenciando una clara progresión y preocupación tanto de los gobiernos como de las empresas para implementar este modelo. Por ejemplo, se estima que “España cuenta con 6.210 millones de euros de empresas privadas para invertir en las ciudades del futuro, como destaca el informe Smart Start, elaborado por Siemens Financial Services” (Bankia, 2018, s.p.). Esto evidencia la necesidad de colaboración entre entes públicos y privados para su implementación en una ciudad como Quito, que ante una economía estancada actualmente y con grandes márgenes de desempleo, podría ser un impulso económico y social dentro la ciudad. Sin embargo, hay que tener en cuenta cuánto puede el estado invertir en un proyecto ambicioso y claramente costoso y complicado de implementar. Según el Directorio de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas “EPMMOP” (2019) se tuvo un presupuesto de 127 millones de dólares dentro de la Alcaldía de Quito en diversas áreas en el año, entre ellas Espacios verdes, Imagen Urbana, Infraestructura Vial, etc. Por lo cual, y teniendo en cuenta esta cantidad, se debe de sumar los costos de implementación de una Smart City a un presupuesto ya elevado.

METODOLOGÍA

Esta es un tipo de investigación que de acuerdo a su finalidad es básica al Muntané indica que se origina en un marco teórico y permanece allí, con el objetivo de aumentar el conocimiento sin ser contrastado con un aspecto práctico (2010).

Es de Enfoque cuantitativo, no experimental porque según Osorio es “... la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, no hacemos variar intencionadamente las variables independientes. Se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos” (2014, p. 23). Este estudio es no experimental porque no se está realizando ningún tipo de experimento, simplemente se analiza la posibilidad que Ecuador para hacer una de sus ciudades inteligente.

La muestra utilizada es no aleatoria de tipo intencional o de conveniencia porque según Parra y Bravo “... mediante este método, el investigador se encarga de elegir de acuerdo a sus propios criterios o alcances a los sujetos que formaran parte de la muestra” (2021, s.p.). Es de este tipo porque se le envió las encuestas a personas a las que se tenía acceso y estaban dispuestas a colaborar.





El tipo de instrumento para recolectar datos fue la encuesta, que según Ramos "... es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado" (2008, s.p.). Esta fue creada en Google Formularios, conteniendo 13 preguntas y fue enviada vía WhatsApp a personas seleccionadas, obteniendo 48 respuestas en total.

Se realizó el siguiente procedimiento de investigación:

- . Investigar sobre el tema a estudiar para adquirir conocimientos y poder llevar una investigación con carácter científico.
- . Realizar una pregunta de investigación para saber a dónde se quiere llegar.
- . Establecer un objetivo.
- . Elaborar el marco teórico.
- . Escoger el instrumento con el que se va a trabajar.
- . Una vez elaborado el instrumento y obtenidos los datos recopilar toda la información.
- . Realizar un análisis de datos y establecer una conclusión.

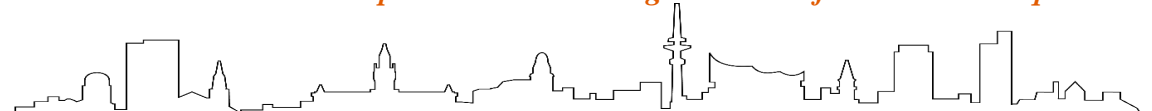
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicadas las encuestas, se procedió a tabular la información obtenida y a realizar los cálculos estadísticos pertinentes. En la tabla 1 se muestran los resultados relativos a la dimensión general, en las que se exponen las edades de los encuestados, el conocimiento previo que se tenía acerca de las ciudades inteligentes, y demás detalles relevantes para la investigación.

Tabla 1: Dimensión general

		Frecuencia
Edades	Entre 18-25	56,30%
	Entre 26-32	20,80%
	Entre 33-45	18,80%
	Más de 46	4,10%
Conocimiento previo del término "Ciudad Inteligente"	Si	52,10%
	No	47,90%
Primeros pensamientos sobre el término "Ciudad Inteligente"	Ciudad que gracias a la tecnología y una organización social en torno a esta ha mejorado la calidad de vida de los ciudadanos	83,30%






	Ciudad gobernada por máquinas, con casas y edificios de estructura digitalizada	12,50%
	Ciudad en donde cada habitante cuenta con acceso a Internet las 24 horas	4,20%
Percepción personal sobre “Ciudad Inteligente”	Ciudad tecnológica basada en el bienestar común de la colectividad	62,50%
	Forma de convivencia armónica que incluye digitalización	22,90%
	Ciudad creada para competir con otros países que poseen tecnología avanzada	14,60%
	Completo desperdicio de tiempo y dinero	0,00%
Disposición de la ciudadanía a cooperar con los cambios de este modelo	Si	92,00%
	No	8,00%
Posibilidad de implementar este modelo en Ecuador	Si	75,00%
	No	25,00%
Creación de ciudades inteligentes en Ecuador	Es conveniente	83,00%
	No es conveniente	10,00%
	Nunca lo había pensado	7,00%
Las Ciudades inteligentes como apertura de una nueva era tecnológica	Si	100,00%
	No	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Antes de realizar la explicación de los datos de la tabla, es importante conceptualizar el término en el que se basa el presente estudio. Para Carazo “... la Ciudad Inteligente, es aquella que utiliza el potencial de la tecnología y la innovación, junto al resto de recursos, para promover de manera más eficiente un desarrollo sostenible y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos” (2017, s.p.).

Entendido esto, se procede con el análisis de los datos obtenidos. Como se evidencia, el mayor rango de encuestados está entre los 18-25 años, ya que el instrumento fue difundido entre amigos y familiares cercanos para llevar a cabo la recopilación de datos y así mostrar los resultados que arrojó la investigación. De igual manera se aprecia que la mayoría de la población encuestada poseía conocimientos previos sobre lo que es una ciudad inteligente, no obstante, una buena parte





no reconoce este tipo de concepto, por lo cual es necesario educar a la población para que se involucre en este tipo de proyectos que aumentan la calidad de vida.

Por otra parte, se evidencia que más de la mitad de los encuestados conciben a una ciudad inteligente como aquella que basada en la tecnología y la organización social, va a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, lo que lleva a deducir que, a pesar de que casi media muestra no poseía conocimientos sobre el tema, su instinto los lleva a suponer el concepto que resultó ser el más acertado. Así mismo, una gran parte de los encuestados infirió en su percepción personal que una ciudad inteligente es aquella que se basa en el bienestar común de la colectividad, es por ello que consideran correcta la implementación de ciudades inteligentes en el país, capaces de abastecer las necesidades de la ciudadanía.

Como se observa en los datos proporcionados por la tabla, casi la totalidad de las personas están dispuestas a cooperar con los cambios que trae consigo este nuevo modelo de ciudad, por este motivo es necesario que se explore más a fondo el tema para que la ciudadanía esté al tanto de los cambios que conllevan estas ciudades, ya que si no se tiene la colaboración de los beneficiarios de nada servirá que se desee implementar el presente proyecto de mejoramiento. Esa misma población indicó, en su mayoría, que sí existen posibilidades de implementar este modelo en el país, así como también afirmaron que les parece conveniente la creación de estas ciudades en Ecuador, razón que nos lleva a descifrar que la ciudadanía busca un cambio positivo en sus ciudades, un cambio que traerá consigo beneficios para todos.


Para finalizar las interrogantes basadas en la dimensión personal, podemos apreciar que, en su totalidad, los encuestados consideraron que al implementar este nuevo modelo de ciudades digitalizadas se le está dando la bienvenida a una nueva era tecnológica, por lo que se rescata la necesidad de que se realicen más investigaciones sobre el tema, para que la ciudadanía enriquezca sus saberes, se les mantenga informada y que el concepto de ciudades inteligentes cause un mayor impacto, ya que esto no solo beneficiará a las generaciones presentes sino también a las futuras.

A continuación, se presenta la dimensión de elementos que se basa en tener una noción general sobre qué consideran las personas que se debe tomar en cuenta a la hora de querer desarrollar una ciudad inteligente en el país. En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 2: Dimensión elementos

		Frecuencia
Aspectos fundamentales de	Armonía entre la naturaleza y la ciudad	52,10%





implementar una Ciudad Inteligente (selección múltiple)	Seguridad	50,00%
	Alto costo monetario	39,60%
	Excelente conectividad	33,30%
	Conectividad y facilidad de realizar las cosas	2,10%
Desafíos de implementar una Ciudad Inteligente (Selección múltiple)	Falta de conocimiento por parte de los ciudadanos	75,00%
	Escasez de recursos monetarios	75,00%
	Falta de avances tecnológicos en el país	56,30%
	Falta de apoyo por parte de las autoridades	47,90%
	Descuido de la población	35,40%
	Todas las anteriores	2,10%
Capacidad monetaria del Ecuador para implementar ciudades inteligentes	No	67,60%
	Si, con el apoyo de otras entidades	26,10%
	Si	6,30%

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar las personas consideran que entre los aspectos más importantes para implementar una ciudad inteligente se encuentran la seguridad, es decir, se sentirían más protegidos a sí mismos y a sus bienes; otro aspecto es la armonía que habría entre la ciudad y la naturaleza ya que este modelo garantiza una vida sostenible. También cierto porcentaje de la población está consciente del elevado costo económico que este implicaría, dejando a la excelente conectividad que habría y a la facilidad de realizar las cosas entre los factores menos relevantes. Así mismo la población manifestó que los mayores desafíos para la implementación de este proyecto en Ecuador es el desconocimiento por parte de los ciudadanos de lo que implica una ciudad inteligente, igualmente señalaron que el país no cuenta con los recursos monetarios suficientes, lo cual impide el desarrollo de la misma.

Un poco más de la mitad de los encuestados cree que el país muestra insuficiencia en avances tecnológicos, lo cual pone un alto en esta iniciativa ya que es la tecnología el bus sobre el cual se va poder desarrollar este modelo. Siguiendo con el análisis de los desafíos, casi la mitad de las personas encuestadas dijeron que la falta de apoyo por parte de las autoridades también se presenta como reto a la hora de hablar de ciudades inteligentes, considerando que el gobierno tiene un papel importante que desempeñar. Sin embargo, una pequeña fracción expresa que es el descuido de la población uno de los mayores desafíos.





Por último, la mayoría de la población manifiesta que Ecuador no cuenta con el capital necesario como para pensar en implementar una ciudad inteligente, sin embargo, casi una cuarta parte considera que este capital se podría obtener con la ayuda de otras entidades y de esta manera poner en marcha el proyecto. Lo que se desconoce es que una Smart City también genera riqueza, esto se debe a que “...ofrece una infraestructura adecuada para la generación de empleos de alta calidad, innovación, competitividad y crecimiento de los negocios” (Bouskela *et al.*, 2016, p. 38).

Para que una ciudad sea considerada inteligente, esta debe cumplir con ciertos parámetros como una vida enfocada en el desarrollo tecnológico, humano, social y medio ambiental. “Debe incorporar aspectos relativos a la gobernanza, a la infraestructura, y al capital humano y social. Solamente cuando esos elementos son tomados de forma conjunta las ciudades se vuelven inteligentes y logran fomentar un desarrollo sostenible e integrado” (Bouskela *et al.*, 2016, p. 34).

Ahora bien, hacer que una ciudad sea inteligente requiere del compromiso de los gobernantes y demás entidades de la administración pública. Así mismo las personas juegan un papel importante como participantes de esta transformación, es por esa razón que es necesario que la ciudadanía como tal se llene de conocimientos y para poder actuar en conjunto.

En breve se muestra la tabla 3, que contiene los resultados obtenidos en la encuesta que comprende la dimensión de materiales, realizada con el fin de saber qué opina la población a cerca de algunos componentes que son aplicados en una ciudad inteligente.


Tabla 3: Dimensión Materiales

		Frecuencia
Uso de energías renovables y materiales reciclables como mejora de vida	Amigable con el medio ambiente	91,70%
	Los materiales reciclables no son de buena calidad	8,30%
Aceptación de vigilancia constante en lugares públicos	Sí, porque hay mayor seguridad	62,50%
	No, porque invade la privacidad	27,10%
	No me importa realmente	10,40%

Fuente: elaboración propia.

Como se puede distinguir, la mayor parte de la población está dispuesta a aceptar los cambios de lo que significa una ciudad inteligente, como potenciar el uso de energías renovables a manera de mejorar el modo de vida, ya que se sabe que es amigable con el medio ambiente, y esto evidencia a una población preocupada por la salud del planeta. También manifestaron que no les





importaría ser vigilados por cámaras en lugares públicos porque consideran que habría una mayor seguridad, reduciendo así los crímenes y poder salir a las calles sin preocupaciones.

¿Por qué se dice que una Smart City es un núcleo urbano que va en armonía con la naturaleza? Pues esto se debe a que propician el uso de energías renovables haciendo cada vez menos la utilización de combustibles fósiles y gracias a las tecnologías se generan estrategias que permiten mantener en monitoreo el uso de estas fuentes de energía.

Por otro lado, en el área de la seguridad, las tecnologías disponibles como los sensores y cámaras de vigilancia contribuirían para identificar acciones sospechosas y de esta manera prevenir delitos, se haría un seguimiento en tiempo real a la ciudadanía, y se establecerían señales automáticas de emergencia con mayor inmediatez para ser alertados si se presentara algún problema (De Pozuelo, 2017).


CONCLUSIONES

En conformidad con el estudio realizado se procede a enunciar las conclusiones, las cuales responden a los objetivos planteados. Se puede notar que la ciudad de Quito tiene gran potencial para la implementación del modelo de ciudad Inteligente, sin embargo, existen factores que por el momento impiden el avance de este proyecto como la capacidad monetaria y presupuestaria de la ciudad de Quito, puesto que no se considera suficiente para el implemento inmediato de dicho modelo. No obstante, debido a la gran cantidad demográfica que tiene la ciudad y su acelerado crecimiento tanto social como económico, este modelo se podría implementar de forma paulatina. Actualmente esta urbe cuenta con aplicaciones para mejorar el tráfico, cámaras de seguridad en gran parte de su ciudad, dando inicio al comienzo de una nueva era de cambio.

Después de la revisión de las encuestas realizadas se pudo observar que más de la mitad de los ciudadanos domina el término ciudades inteligentes por lo que se establece que no presentan gran desconocimiento como se habría predicho, sin embargo, manifestaron que uno de los mayores desafíos para la implementación de ciudades inteligentes en Ecuador es el desconocimiento por parte de los ciudadanos de lo que implica una ciudad inteligente, a su vez dijeron que la falta de apoyo por parte de las autoridades se presenta como parte de ese desafío, considerando que el gobierno tiene un papel importante que desempeñar.

Los encuestados indicaron que es conveniente instaurar este modelo en Ecuador para así optar por un mejorado estilo de vida y por consiguiente dar paso a una nueva era tecnológica. Están dispuestos a cooperar con los cambios que trae consigo este modelo de ciudad como potenciar el





uso de energía renovables a manera de mejorar el modo de vida, así mismo no les importaría ser vigilados por cámaras en lugares públicos porque consideran que habría una mayor seguridad, reduciendo así los crímenes y poder salir a las calles sin preocupaciones, pero manifestaron que Ecuador no cuenta con el capital necesario como para pensar en implementar una ciudad inteligente de manera inmediata.

Se espera que Quito pueda entrar en la categoría de Ciudad Inteligente. Ello conlleva una mayor concentración del comercio y la inversión por sobre otras ciudades del país, mejorando la calidad de vida y la mentalidad social de la urbe. De igual forma, una reducción en las tasas delictivas puede ser tomada en cuenta, gracias al control de las cámaras y un mayor sentimiento de seguridad en sus ciudadanos.

Una ciudad inteligente genera riqueza al ofrecer una infraestructura que genera empleos de calidad, innovación, competitividad y promueve el crecimiento de los negocios. Para que una ciudad sea considerada inteligente, ésta debe hacer frente a todas las necesidades del pueblo para que puedan tener una vida sostenible y eficiente, basándose en ciertos parámetros como innovación tecnológica y arquitectónica que mejoren la calidad de vida, la conectividad ubicua, la forma en cómo las distintas instituciones que componen una ciudad operan en conjunto de forma armónica y sostenible, el compromiso y respeto con el medio ambiente, promoción de las TIC, planes estratégicos para un desarrollo efectivo y cognitivo, entre otros.

Las ciudades inteligentes propician el uso de energías renovables haciendo cada vez menos la utilización de combustibles fósiles y gracias a la tecnología se generan estrategias que permiten mantener en monitoreo el uso de estas fuentes de energía.

Por último, de acuerdo a los hechos comprobados, se podría decir que Quito es una ciudad apropiada para desarrollar el modelo de ciudad inteligente. Este proyecto se puede ir realizando poco a poco implementando conectividad inalámbrica para los ciudadanos en general, sistemas de vigilancia de cámaras de circuito cerrado en toda la ciudad, potenciar el sistema de salud inteligente y hacer uso de energías renovables y materiales reciclables para así ayudar al medio ambiente; y, sobre todo, informar y educar a los ciudadanos para que de esta manera se pueda llevar a cabo un desarrollo sostenible e integrado.

RECOMENDACIONES





. Extender los estudios de lo que comprende una ciudad inteligente de una manera clara y precisa, puesto que es importante llegar a los ciudadanos, brindándoles nuevas y actualizadas fuentes de información de sobre el tema y que sean vastos conocedores del mismo.

. Para completar este trabajo sería necesario realizar un diagnóstico más a profundidad sobre las diversas variables que incluye un modelo de ciudad inteligente en Ecuador, ir directo a la fuente, en este caso a la ciudad a la que se proyecta este beneficio, analizar el modo de vida, los factores a los que se les puede sacar provecho, tomar en cuenta sus necesidades, y de ser posible, un diálogo con las autoridades de dicha ciudad para conocer qué proyectos estiman emplear para el futuro.

. Se debe garantizar que el grupo de trabajo que apoyará el proceso de implementación de una ciudad inteligente sea multidisciplinario y transectorial, con la finalidad de asegurar una visión táctica y amplia.

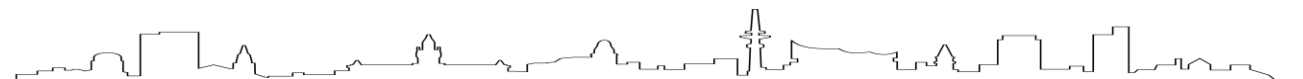
. Examinar más en detalle los elementos claves para llevar a cabo iniciativas, con el fin de evitar retrocesos y posibles fallas que impidan el desarrollo e implementación de una ciudad inteligente.


. Investigar más acerca de cómo este modelo, gracias a la tecnología, genera una mayor tasa de empleos, mejorando de esta manera la economía del país; se considera útil realizar un análisis con personas especializadas en el tema económico y tecnológico, quienes aportarían ideas y acciones que podría implementar la ciudad para dicho beneficio.

. Se recomienda que, a partir de esta investigación, próximos trabajos indaguen sobre los recursos naturales potenciales con los que cuenta el país y que serían aprovechados para la operación vital de la ciudad.


. Así mismo sería idóneo que se trate más a fondo la innovación de inteligencia artificial en la administración eficiente de los recursos empleados en una ciudad inteligente con el fin de brindar la información adecuada en el momento necesario.

REFERENCIAS



- 
- ADMIN. (2020). *LA CÁMARA- Quito, el cantón más poblado del Ecuador en el 2020*.
<https://www.camicon.ec/la-camara-quito-el-canton-mas-poblado-del-ecuador-en-el-2020/>
- Bankia. (2018). *Smart Cities: cuánto cuestan y cómo se crean*.
<https://www.blogbankia.es/es/blog/smart-cities.html>
- Bouskela, M.; Casseb, M.; Bassi, S.; De Luca, C. & Facchina, M. (2016). *La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Caragliu, A.; Del Bo, C. & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18, 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Carazo, J. (2017). *Ciudad Inteligente*. <https://economipedia.com/definiciones/ciudad-inteligente-smart-city.html>
- Castro, U.; González, J. & Maldonado, L. (2017). Destinos turísticos inteligentes: ¿Estrategia para el desarrollo local en países pobres? *Turydes: Turismo y Desarrollo*, (22), s.p.
<https://www.eumed.net/rev/turydes/22/destinos-turisticos-inteligentes.html>
- Data Commons. (2020). *Ciudad de México*.
https://datacommons.org/place/wikidataId/Q1489?utm_medium=explore&mprop=count&popt=Person&hl=es
- Del Rivero, M. (2021). *España está en la vanguardia de las ciudades inteligentes en Europa*.
<https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/espana-esta-en-la-vanguardia-de-las-ciudades-inteligentes-en-europa/>
- De Pozuelo, M. (2017). *Smart Cities: ¿qué hay de la seguridad ciudadana y la movilidad de personas?*
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2017/11/08/smart-cities-que-hay-de-la-seguridad-ciudadana-y-la-movilidad-de-personas/>
- Díaz, J. M. (2020). *Medellín, Buenos Aires y CDMX, las más destacadas por Latinoamérica en Smart City Index 2020*. <https://la.network/medellin-buenos-aires-y-cdmx-las-mas-destacadas-por-latinoamerica-en-smart-city-index-2020/>
- Directorio de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas - EPMMOP. (2019). *Acta de Directorio No. SE-2018-005*. Alcaldía de Quito, Ecuador.
http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/images/stories/lotaip/2019/Literal_k/mayo/A-D-SE-2018-005.pdf
- Espinoza, L. (2019). *Diagnóstico de Quito como destino turístico inteligente* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Ecuador.
- IDC Research España. (2018). *El gasto mundial en smart cities superará los 66.300 millones de euros este año*. <https://www.esmartcity.es/2018/04/30/gasto-mundial-smart-cities-superara-66300-millones-euros-ano>
- Idescat. (2020). *El municipio en cifras. Barcelona (Barcelonès)*.
<https://www.idescat.cat/emex/?id=080193&lang=es>
- Inarquía. (2021). *Smart City: las 7 Ciudades más Inteligentes de España*. <https://inarquia.es/smart-city-ciudades-inteligentes-espana/>



- 
- INEC. (2018). *ENEMDU - 2018*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2018/>
- Irastorza, L. (2015). *Ciudades Inteligentes: Requerimientos, desafíos y algunas claves para su diseño y transformación*. <http://www.edifesa.com/wp-content/uploads/2016/03/ciudades-inteligentes-luis-irastorza-17-julio-2015-2.pdf>
- JA keyBPS. (2020). *Smart Cities, la apuesta para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos*. <https://www.keybps.com/las-ciudades-buscan-volverse-mas-smart>
- Johannes, M. (2018). *Smart City Series: Ciudades inteligentes en México*. <https://www.e-zigurat.com/blog/es/smart-city-series-ciudades-inteligentes-mexico/>
- MINTEL. (2013). *Logros de la Revolución Tecnológica en Ecuador, se destacan por el Día Nacional de las Telecomunicaciones*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/logros-de-la-revolucion-tecnologica-en-ecuador-se-destacan-por-el-dia-nacional-de-las-telecomunicaciones-2/>
- MOOC Ciudades Inteligentes. (2016). *C1M1L1_1 Definición y origen de las ciudades inteligentes* [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=FSgodPqsNTk>
- Muntané, J. (2010). Introducción a la Investigación Básica. *Rapd Online*, 33(3), 221-227. <https://www.sapd.es/revista/2010/33/3/03/pdf>
- Osorio, M. (2014). *Diseño experimental y no experimental de la investigación cuantitativa*. <https://es.slideshare.net/maryorisdeldcarmen/experimental-y-no-experimental-33717210>
- OVACEN. (2021). *Smart City: Qué es, como funcionan, ventajas y desventajas de las Smart Cities*. <https://ovacen.com/smart-city-ventajas-y-desventajas/>
- Parra, L. & Bravo, A. (2021). *Tipos de muestreo en Estadística*. <https://www.gestiopolis.com/tipos-de-muestreo-estadistica/>
- Pérez, J. (2019). *Smart City: 10 Cosas que la hacen una Ciudad Inteligente*. <https://www.comunycarse.com/es/smart-city-10-cosas-que-la-hacen-una-ciudad-inteligente/>
- Ramos, E. (2008). *Métodos y técnicas de investigación*. <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>
- Sarmiento, J. (2013). El componente humano de las Smart Cities. *Revista Telos*, (105), 1-11. <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero105/el-componente-humano-de-las-smart-cities/?output=pdf>
- UNESCO. (2021). *City of Quito*. <https://whc.unesco.org/en/list/2>
- Vanga, M. (2021). SIG y modelado virtual: una propuesta para la evaluación del impacto ambiental en la planificación urbana de la provincia de Manabí. En *Una GeoWeb para el desarrollo sostenible*. Ecuador: Ediciones UTM. https://www.utm.edu.ec/ediciones_utm/component/content/article/24-libros/748-una-geoweb-para-el-desarrollo-sostenible?Itemid=101





EDIFICACIONES INTELIGENTES: EL PAPEL DE LA DOMÓTICA EN LA ACTUALIDAD

AUTORES

Zambrano Zambrano Victoria Andreina
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
vzambrano0336@utm.ed.ec

Cano Bazurto Alejandra Fiorella
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
acano8090@utm.ed.ec

Paladines Sernaqué Desireé Fernanda
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
dpaladines0395@utm.ed.ec

Mero Rivadeneira María Johanna
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mmero8431@utm.ed.ec

RESUMEN

La domótica en las edificaciones, en términos generales, se refiere a la implementación de sistemas de control automatizado en un ambiente de trabajo u hogar, que ayudan a la realización de tareas y controlan varias funciones a su alrededor. La investigación tiene como objeto describir e informar a la población acerca de los beneficios de las edificaciones inteligentes, con el fin de enfatizar el papel que juega la domótica a la hora de implementarse en las construcciones, ya sean estas simples o complejas, y la mejora en el estilo de vida; está basada en la realización de una investigación básica con diseño no experimental. Cabe recalcar la influencia de la domótica en los diferentes ámbitos en la vida de los seres humanos, ya que esta es capaz de permitir ahorro energético y por ende monetario, contribuyendo a mejorar la calidad de vida. De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayoría de la población encuestada eran personas jóvenes quienes no tenían conocimiento sobre el tema, ni de sus beneficios, y en Ecuador no es muy aplicada. Estos resultados nos permiten concientizar acerca de la creación de una nueva cultura que incentive este tipo de tecnologías que en otros países ya es muy común. En conclusión, la domótica es una herramienta de suma importancia en la actualidad, al permitir que varias tecnologías trabajen en conjunto y aprovechar así los recursos al máximo y minimizar la contaminación ambiental.

Palabras clave: domótica; edificaciones inteligentes; nuevas tecnologías.





INTRODUCCIÓN

Se está atravesando momentos muy atípicos; la forma de trabajar y de vivir está cambiando radicalmente; se está avanzando y evolucionando hacia una nueva era digital. Hoy, más que nunca, las empresas y los hogares deben tener las condiciones adecuadas para procesar los millones de datos que diariamente generamos desde todos los dispositivos. Es así como surge la necesidad de tener edificios inteligentes, y, en consecuencia, ciudades inteligentes (Rodríguez, 2020).

Hoy por hoy, en la región no existe un edificio que sea 100% digital; algunos están en vía de serlo. Sin embargo, más del 95% requieren asesoramiento para comenzar a adoptar las nuevas tecnologías, que son cada vez más importantes para las personas a la hora de elegir un departamento, una habitación de hotel, una oficina de trabajo, e incluso un hospital, adicionalmente deben ser edificios amigables con el medio ambiente, planeados para aprovechar los recursos naturales como luz solar, ventilación, sistemas de captación de agua, de lluvia y planta de tratamiento de aguas residuales (AETecno, 2020).

En la actualidad los edificios inteligentes se encuentran en una fase de "decepción" y para llegar al punto de disrupción y alcanzar un crecimiento exponencial, los servicios que ofrecen a la sociedad a través de las edificaciones inteligentes deberán "desmaterializar" (eliminar la necesidad de presencia física de elementos que proporcionan los servicios deseados, al menos en el entorno del usuario), "desmonetizar" (evitar la necesidad de elevadas inversiones, especialmente al inicio del proceso de uso) y "democratizar" (extender los servicios por todas las capas de la sociedad, no sólo referido a la capacidad económica, sino también a las diferentes culturas, necesidades y sensibilidades).

Por otro lado, en marzo de 2020 se declaró pandemia al brote de coronavirus, causado una crisis económica a nivel mundial, por lo cual es de gran importancia que los recursos económicos, humanos y naturales sean aprovechados en su máxima capacidad, y es ahí donde la eficiencia juega un papel importante.

Antes del comienzo de la pandemia, las soluciones en edificios implementadas con Ecostruxure de Schneider Electric fueron capaces de reducir hasta en un 30% de los consumos de energía, y todo gracias a la automatización de diversos sistemas como los de iluminación y de climatización. También se evidenció una reducción en cuanto a las enfermedades que presentaban los trabajadores, estos acontecimientos corroboran la eficiencia que tienen estos sistemas domóticos (BT Technology Solutions, 2021).





Por tanto, una de las tecnologías de automatización utilizadas en edificaciones hoy en día es la domótica, que por su parte va ganando terreno en lo que respecta a construcciones inteligentes. Lo que hasta hace años era visto como una inversión accesoría, ahora va tomando camino cada vez más seguido, como un elemento irrenunciable de toda nueva edificación.

La domótica o casa inteligente, normalmente no se encuentra disponible para todas las personas, sino para aquellas que tienen la capacidad económica de permitirse este estilo de vida; esta nueva forma de hogar conlleva a usar un espacio determinado para varias cosas, por lo que esta aplicación de nuevas tecnologías puede ser favorable al ofrecer mayor seguridad, automatización de aparatos electrodomésticos y otros dispositivos que se adaptan a las necesidades de los miembros que residen en la casa.


En la situación actual, esto no quiere decir explícitamente que una persona que no cuente con los recursos económicos requeridos no pueda permitirse el uso de la domótica en su construcción, se puede ir construyendo la edificación inteligente deseada, aun contando con pocos recursos económicos. En primera instancia, un lugar, antes que nada, debe brindar confort, seguridad y buen servicio de las comunicaciones a quien lo emplee.

En Ecuador, esta modalidad es nueva, por lo que las personas aún desconocen o no lo asocian con los edificios que ya están en grandes ciudades como Guayaquil, Quito y Cuenca, quienes, dada la demanda de sus habitantes, se vieron en la obligación de implementar la domótica, y con esto consiguieron un reconocimiento por parte de los habitantes, a pesar de que desconocen sobre del tema. No existe mucha publicidad acerca de la domótica en las calles, normalmente la información se encuentra en sitios de internet (Viteri, 2013).

De acuerdo con Sifuentes de la Hoya, el concepto de una casa inteligente se describe como la incorporación de tecnología, asistencia y dispositivos electrónicos, que en conjunto, automatizaran algunas de las actividades de la vida cotidiana o profesional, permitiendo a sus ocupantes tener de varios tipos de sistemas tales como: vigilancia, aire acondicionado y calefacción, iluminación, entre otras; y estas todas pueden ser controlados desde los dispositivos que se les haya incorporado el sistema. Estos sistemas de automatización pueden dividirse en tres niveles: nivel de administrador, de automatización, y nivel físico (2005).

Según el artículo de Bolaños, las edificaciones inteligentes son creadas específicamente para que el hábitat del hombre tenga una mejora en calidad de vida en cuanto a su comodidad, seguridad y organización. Al entrelazar todos los elementos ya mencionados en un mismo espacio, más un sistema automatizado con las características que realice las funciones de: iluminación, calefacción,





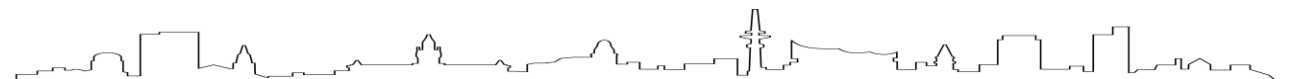
comandos por voz e infinidad de cosas, se obtendrá como resultado una casa inteligente. Entre los beneficios que conlleva la automatización de las edificaciones está la reducción de costos en energía eléctrica, mayor duración en la vida de las instalaciones, facilita la comodidad y seguridad, aumento en la productividad de la edificación, desarrollo de una red de intercomunicaciones para transmisión y recepción de información, voz e imagen (1998).


La idea de edificaciones inteligentes en los últimos años se ha popularizado gracias a que en su implementación hay una combinación de tecnologías que trabajan en conjunto para conseguir un sistema que brinde facilidades de uso y ciertas funciones con autonomía, manejada mediante un dispositivo electrónico. Generalmente, las personas usan el término domótica como un sinónimo de la automatización solamente, pero en realidad el término correcto es “vivienda que integra automatismos diversos como seguridad, generación de energía e intercomunicaciones”. La CEDOM (Asociación Española de Domótica e Inmótica) define a la domótica como “conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema” (Asociación Española de Domótica e Inmótica, 2007).

Una de las características de los edificios inteligentes es su flexibilidad, ya que está disponible para cambios que se requieran en un futuro, y este se diseña desde la planificación para así no tener contratiempos futuros. Los criterios tecnológicos existen porque las edificaciones inteligentes están basadas en un complejo de sistemas derivados en su mayoría de la electrónica, sistemas de seguridad, sustituir funciones humanas y de las intercomunicaciones, trabajan junto con el uso de la capacidad de procesamiento digital progresivo de los diferentes elementos para así lograr un resultado favorable. El incremento de los edificios inteligentes se debe a su gran variedad de beneficios que entran en las siguientes categorías: seguridad, confort, comunicación y economía. Y estas cuatro razones mencionadas se reducen a una sola razón: aumentar la calidad de vida de los ocupantes (Peña, 2005).

El mundo ha cambiado considerablemente con el avance tecnológico, lo que ha hecho que sea más virtual, y que en los lugares haya cada vez más tecnología; por ello las casas inteligentes han evolucionado en países europeos y se espera que en América latina también se avance (ALTROCK, 2017).

La principal razón de las prácticas domóticas en las edificaciones es la mejora de la calidad de vida de sus residentes o usuarios, a través de servicios que cubran necesidades como comunicación, seguridad, comodidad y sobre todo que sean sostenibles y económicas, es decir, que





no generen impacto económico o ambiental mayor. Las edificaciones inteligentes, conocidas como domótica, tienen grandes beneficios para construcciones de nueva generación. En esta investigación, se pretende dar a conocer a los ciudadanos, como las prácticas domóticas en las edificaciones mejoran significativamente la calidad de vida de sus usuarios, ofreciendo numerosos servicios capaces de cubrir necesidades tales como: comunicación, seguridad, comodidad, pero en especial, la posibilidad de ser sostenibles y económicas, evitando que generen impacto económico o ambiental negativo. Se conoce que la domótica tiene una gran cantidad de beneficios para las construcciones que lo emplean, es por esta razón que se busca que más personas tengan conocimiento y experimenten las diversas utilidades que trae consigo la implementación de este sistema.

Tener cambios es parte de la vida, vivir constantemente con innovación en diferentes ámbitos es parte de la humanidad, la tecnología es una fuente principal que evoluciona a cada segundo; hoy en día hay muchas actualizaciones en cualquier generalidad. Este artículo muestra la tecnología en edificaciones, también conocido como edificaciones inteligentes o domótica. Por tanto, el transformar es exigente y los individuos involucrados deben adaptarse y aprender a alinearse a las nuevas tendencias de construcción.

El principal justificativo para este artículo es dotar a las personas de más información acerca de las nuevas actualizaciones en edificaciones, dar a conocer los beneficios, fallas, desventajas, comodidades, positividad y negatividades que se puedan generar con la domótica, para que así la persona que haya accedido a este conocimiento que es necesario, pueda emplearlo después en ocasiones futuras.

La importancia de las edificaciones tecnológicas en la actualidad hace la vida cotidiana más agradable; por esto, es esencial dar a conocer todos los puntos importantes de información en base a este tema, y poder así llegar a la sociedad, para que esta pueda transformar su mentalidad y emplear su conocimiento en cambiar la forma de ver y hacer las cosas, adaptándose así a los cambios, haciéndolos reales, y proyectando nuevas construcciones en base a la tecnología.

Por lo antes expuesto, se planteó la pregunta de investigación ¿Cuán eficiente y factible puede ser la domótica en las edificaciones? de la cual surgió el objetivo general de esta investigación que es informar a la población sobre los beneficios que traerían las edificaciones inteligentes tal como la domótica, y enfatizar cuál es el papel que juega a la hora de implementarla en construcciones simples o complejas; también dar a conocer cómo puede mejorar el estilo de vida de quienes adquieren esta tecnología.





MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La domótica tiene un comienzo en la década de los 70, donde se evidenciaron los primeros dispositivos de automatización para las edificaciones que sirvieron para experimentar. Posteriormente en los 80 se volvieron comerciales para luego, al final, llegar a los hogares; allí es donde la domótica consigue la integración del sistema eléctrico y el sistema electrónico, logrando una comunicación de los dispositivos. Los avances en la tecnología informática permitieron el crecimiento en países como Estados Unidos, Alemania y Japón; el apogeo de la informática relacionada al hogar hace posible que se implemente el SCE (Sistema de Cableado Estructurado) que simplifica la conexión entre terminales y redes. Es gracias a su automatismo al servicio del propietario que reciben el título de “inteligentes” (Arkiplus, 2021).

El primer programa que utilizó la domótica fue el Save, el cual fue creado en Estados Unidos en 1984, que permitió lograr eficiencia y bajaron los consumos de energía en los sistemas de control de edificios inteligentes. Las instalaciones estaban dirigidas por el sistema X-10, el cual es un protocolo de comunicaciones para el control remoto de dispositivos electrónicos, fabricado en 1975 por Pico Electronics of Glenrothes (Escocia), y hasta la actualidad es el sistema más utilizado dentro del área de la domótica, ya que la transmisión de datos por líneas de baja tensión, lo vuelven autosustentable al no necesitar cables adicionales (*id.*).

Los edificios inteligentes surgen en la década de los 70 y 80 en Europa debido a la crisis de energía que había alrededor de todo el mundo, por lo que los ingenieros y los arquitectos lo vieron como una motivación para la creación de edificios con control automatizados de los sistemas que lo integran, y a su vez ahorrar energía. Tuvieron la idea de las investigaciones de las casas solares ubicadas en Estados Unidos en la década de 30 y 40, y fue así que surgieron los primeros prototipos de edificaciones con reducción en el consumo de energía y con el tiempo se añadieron los sistemas que garantizaban su automatización (Álvarez, 2013).

Generalidades

En el artículo “Hacia una definición de la domótica” se manifiesta que distintos organismos franceses como: FIEF (Federación de las Industrias Eléctricas y Electrónicas), EDF (Electricidad de Francia), FNEE (Federación Nacional de las Instalaciones y Equipos Electrónicos), IFB





(Instituto Francés de la Edificación) y FNB (Federación Nacional de Edificación) han adoptado una definición:

... conjunto de servicios del hábitat suministrados por sistemas que realizan varias funciones y que pueden conectarse entre sí y a redes internas y externas de comunicación. Entre estas funciones, se encuentran principalmente el ahorro de energía, y la gestión técnica, la información y la comunicación, el dominio del confort, la seguridad y la asistencia. (Flórez, 2004, p. 13)

En base a los diferentes conceptos se puede deducir que la definición de domótica es agrupación de tecnologías inteligentes para el hogar brindando seguridad, ambiente confortable, reducción en consumo de energía, control automatizado de funciones del hogar, y lo más importante es que mantiene la comunicación integral entre los habitantes del lugar.

Torres definió a las edificaciones inteligentes como:

... un edificio inteligente aquel cuya regularización, supervisión y control del conjunto de las instalaciones eléctricas, de seguridad, informática y transporte, entre otras, se realizan de forma integrada y automatizada, con la finalidad de lograr una mayor eficacia operativa y, al mismo tiempo, un mayor confort y seguridad para el usuario, al satisfacer sus requerimientos presentes y futuros. Esto sería posible mediante un diseño arquitectónico totalmente funcional, modular y flexible, que garantice una mayor estimulación en el trabajo y, por consiguiente, una mayor producción laboral. (2000, s.p.)

El progreso en las tecnologías ha permitido que una edificación brinde, además de los servicios que las personas que lo ocupan necesitan, transformarlos de manera que sean más eficaces, ya que reducen los costos minimizando el consumo de energía y aumentando la seguridad y productividad. Este tipo de edificaciones le ha permitido al ser humano crecer de manera profesional, ya que experimentan su ambiente de trabajo como un lugar donde se sienten cómodos.

Existen numerosas razones por las cuales se optan por los edificios inteligentes, ya que estos al poseer sistemas interrelacionados capaces de la reducción en cuanto al consumo de energía, también son capaces de generar y proveer servicios mejorando así la calidad de vida del ocupante.

Las tecnologías de un edificio inteligente

De acuerdo con el informe de Smart Working son:

. El Internet de las Cosas (IoT): los sensores y dispositivos conectados a una red insertada en la estructura del edificio que intercambian información por medio del internet.





- . Análisis predictivo: mediante los datos proporcionados por los dispositivos del IoT, se puede inferir el comportamiento de los sistemas durante su tiempo de vida útil.
- . Arquitectura de estándar abierto: los dispositivos que se encuentran conectados intercambian la información en el mismo lenguaje.
- . Potencia de la próxima generación: los cables Ethernet son los encargados de alimentar a las cámaras, pantallas, iluminación, analizando así también el desempeño.
- . Iluminación inteligente: mediante sensores de movimiento y una aplicación se puede controlar los niveles de luz.
- . Sistemas inteligentes de gestión del edificio: es el cerebro de todos los sistemas y dispositivos que se encuentran conectados; es capaz de tomar decisiones para el mejoramiento del edificio.
- . Edificios más verdes: al optimizar productividad de los sistemas, se logra dar seguimiento al uso de energía, dando como resultado una disminución de la misma.
- . Inteligencia procesable: el software que se encuentra integrado en la edificación, además de vigilar la actividad de los dispositivos, también es capaz de hallar fallas en el programa y de planificar el mantenimiento.
- . Seguridad inteligente: control en el acceso y grabación de video son algunas de las herramientas que ayudan a la seguridad (King, 2017).

Beneficios de la domótica

La domótica, en conjunto con las edificaciones inteligentes, es capaz de brindar una infinidad de beneficios para las personas que se encuentran en el entorno inteligente, sin embargo, se pueden diferenciar en ocho beneficios según el modelo Activ8:

- . Esclarecedor: dado a que los edificios están conectados en tiempo real a una red en común, estos son capaces, mediante la red, proporcionar información sobre el funcionamiento del mismo.
- . Sostenible: los edificios inteligentes, en lo que a consumo energético se refiere, son capaces de generar un balance energético positivo, es decir, producen mayor cantidad de energía de la que es consumida por el mismo.
- . Flexible: son capaces de acomodarse y adaptarse conforme al tipo de trabajo o necesidad que se requiera (ágil, dinámico).
- . Mejora la experiencia de los usuarios: gracias a su gran adaptabilidad respecto al entorno, de manera que el usuario sea el más beneficiado.





. Saludable: estos edificios al reducir su consumo de energía, generan menos cantidad de CO₂, lo cual contribuye a reducir los efectos que este gas tiene sobre los seres humanos y el medio ambiente, por lo tanto, se convierte en un entorno mucho más saludable.

. Productivo: potencian el espacio y el entorno de las edificaciones inteligentes para que se aproveche de mejor manera.

. Colaborativo: mediante el uso de información recopilada en la base de datos, se pueden generar ciertas interacciones e intercambiar datos y de esta manera mejorar el rendimiento del edificio.

. Eficaz: al instante se satisfacen las necesidades de los usuarios, modificando los espacios, creando un ambiente cómodo, seguro y confiable; esto incentiva a que más personas quieran adoptar esta modalidad y se la implemente en más lugares (King, 2017).

Aplicaciones

Las aplicaciones que tiene la domótica solo están condicionadas por la creatividad de las personas, pero existen ciertas clasificaciones para poder entender de manera concisa y precisa el papel de la domótica:

. Seguridad: el sistema domótico ofrece mayor seguridad que los otros tipos de sistemas, ya que tiene integrado tres tipos de seguridad, que generalmente son controlados por otros sistemas.

. Seguridad del bien inmueble: este es capaz de controlar el acceso, mediante sensores y aviso de alarma por movimiento.

. Seguridad de adultos mayores o enfermos: gracias a la intercomunicación que ofrece este sistema, mediante un comando, se pueden ejecutar llamadas de emergencia, en caso de que el ocupante se encuentre solo y no se pueda movilizar a pedir ayuda.

. Daños e incidentes: por medio de sensores especializados se puede saber dónde se encuentra el daño, pudiendo ser: humo por incendio, fugas en el agua y el gas, entre otras; a través de una alarma se alerta tanto a las personas que se encuentran en el habitáculo como a los expertos (ejemplo: los bomberos).

. Consumo Energético: gracias a este sistema, se puede administrar el consumo de energía por medio de las comunicaciones y los dispositivos, tales como: temporizadores, relojes programados, termostato, que al estar configurados solo se activaran cuando sea necesario.

. Quehaceres domésticos automatizados: con el sistema domótico se pueden realizar ciertos quehaceres domésticos desde cualquier parte y en cualquier momento.





. Entretenimiento: al ser una red multimedia, se puede acceder mediante varios dispositivos electrónicos que las personas deseen para realizar actividades de ocio.

. Confort: el hecho de tener una vivienda inteligente, trae consigo una gama de comodidades, que van desde lo más sencillo, como es la climatización y el agua caliente, hasta el comando por voz que puede controlar y realizar actividades que involucran a la iluminación, los accesos a la vivienda, recogido de cortinas, riego con aspersores, entre otras (Huidobro, 2004).

Elementos de un sistema domótico

En base a la relación precio/calidad se pueden escoger ciertos fabricantes que elaboren componentes compatibles con los sistemas KNX (es un protocolo) que se acomoda a las necesidades. Estos elementos se conectarán a un bus (medio que transporta información entre los dispositivos por su propia red de cables) mediante los interruptores, controles de radio frecuencia, pantalla táctil y sensores:

. Sensores: existen distintos tipos de sensores, entre ellos están: pulsadores, detector de movimiento, controlador de estancias con termostato y display, detector de inundación.

. Actuadores: se encargan de ejecutar la acción mandada por el bus, y se tienen diversos tipos como: actuador de iluminación, dimmer universal, actuador de persianas 4 canales, actuador electrónico clima, interfaz DALI.

. Acopladores: permite la conexión del bus con los sensores, y se tienen los acopladores de bus empotrable, acopladores de video, controladores KNX para aire acondicionado, receptores radio frecuencia de superficie, controles de radio frecuencia, fuente de alimentación ininterrumpida, acoplador de línea aérea KNX para carril.

. Elementos de visualización: proveen elementos visuales para mejor entendimiento y en esta categoría se encuentra la pasarela TCP/IP interruptor horario, pantalla táctil KNX a color, central de alarmas TITANIA, TKM cámara IP (Hernández, 2012).

Todos estos elementos son compatibles y regidos bajo un sistema llamado KNX, el cual es un protocolo de comunicación creado con el fin de desarrollar un nuevo sistema, teniendo referencias de sistemas ya existentes como EIB (European Installation Bus), EHS (European Home Sistema), y Batibus, que es capaz de tener buena calidad a un buen precio (*id.*).





METODOLOGÍA

De acuerdo a lo mencionado por Hernández, la investigación científica es un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplica al estudio de un fenómeno (Hernández, Fernández & Batista, 2010). La investigación en cuestión según su finalidad es básica, porque busca el conocimiento de la realidad o de los fenómenos de la naturaleza para responder a preguntas o para que esos conocimientos puedan ser aplicados en otras investigaciones.

El tipo de diseño es no experimental porque se emplearon métodos descriptivos, deductivos e inductivos, se realizaron técnicas de análisis de bibliografía, observación científica de artículos de domótica e investigación bibliográfica. Según Hernández, Fernández y Baptista, en su libro describen al diseño no experimental como el que consiste en observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (*id.*).

Se usó un muestreo no aleatorio de tipo intencional que según Otzen y Manterola, permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos y “... se utiliza en escenarios en los que la población es muy variable y consiguientemente la muestra es muy pequeña” (2017, p. 230).

El instrumento utilizado fue la encuesta, que de acuerdo con López y Fachelli, se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos, cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida (2015). Se utilizó Google formularios como herramienta junto con un banco de preguntas para elaborar y difundir el instrumento de recolección de datos.

Una vez recopilado los datos, se procedió a agrupar la información, tabular los resultados y generar gráficas para su respectivo análisis. El instrumento utilizado fue una herramienta indispensable debido a la emergencia sanitaria que vive el país y el mundo, para determinar los criterios necesarios que identifican a los edificios inteligentes en la actualidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicadas las encuestas, se procedió a tabular la información recolectada y a realizar el cálculo estadístico. A continuación, se presentan los resultados. En la tabla 1 puede observarse la dimensión general.

Tabla 1: Dimensión general





		Frecuencia
Edades	Entre 18 y 28 años	86,60%
	Entre 29 y 39 años	6,70%
	Entre 40 y 50 años	6,70%

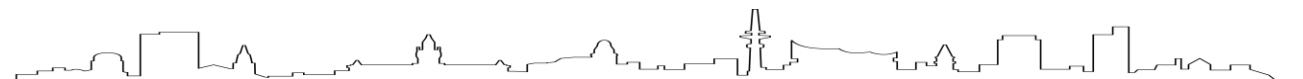
Fuente: elaboración propia.

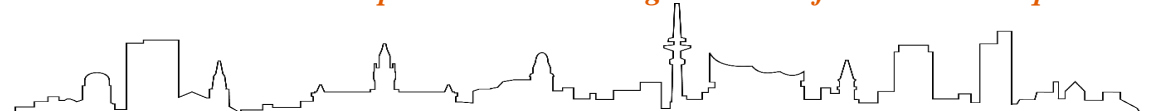
Referente a la tabla de dimensión general, este análisis aportará valor a la hora de analizar el resto de tablas puesto que indica que la población mayoritaria son personas jóvenes. Dicho esto, se tomará en cuenta en que rango de edades hay que enfocarse más a la hora de impartir conocimientos en ocasiones futuras, puesto que, una vez obtenida la información necesaria, esta misma se ira compartiendo de sujeto en sujeto, generando una cultura de conocimiento y práctica para que las personas sepan qué deben implementar a la hora de iniciar un proyecto estructural, tal como viviendas y edificios.

Otra dimensión es la de cultura general, cuyos resultados pueden apreciarse en la tabla 2.

Tabla 2: Cultura general

		Frecuencia
Conocimiento previo sobre los edificios inteligentes y la domótica	No	53,30%
	Muy poco	23,30%
	Si	20,00%
	Primera vez	3,40%
Evidencia sobre el funcionamiento de edificaciones inteligentes	No	56,70%
	Si	43,30%
Conocimiento de beneficios de edificaciones inteligentes con el medio ambiente	No	40,00%
	Si	30,00%
	Casi nada	30,00%
Características de las edificaciones inteligentes (selección múltiple)	Optimizar su operación y administración	70,00%
	Flexibilidad y adaptabilidad	43,30%
	Capacidad de proveer un entorno ecológico habitable y altamente seguro	23,30%
	Baratos y se pueden construir muy fácil	13,00%
	Se caracteriza por esa tensión en el mundo entre el mundo divino mortal	6,70%
Edificaciones inteligentes para las escuelas fiscales	Si	90,00%
	No	10,00%





Los centros educativos implementan la domótica en un ambiente más agradable para convivir	Si, gracias a los beneficios otorgados	90,00%
	No, tendrían distracciones por la nueva tecnología	10,00%
Público al cual se dirige la domótica	A todas las personas	50,00%
	Arquitectos, decoradores y diseñadores	23,30%
	Proveedores de iluminación y audiovisuales	16,70%
	Instaladores, constructoras y promotoras inmobiliarias	10,00%
Servicios de los edificios o casas inteligentes	Satisfacer las necesidades	63,30%
	Flexibilidad, tanto en la estructura como en los sistemas servicios	23,30%
	El diseño arquitectónico adecuado y correcto	10,00%
	Funcionalidad del edificio	3,40%

Fuente: elaboración propia.


Actualmente, las estructuras aplicadas a domótica son óptimas para su operación y administración en un gran porcentaje, según nos muestra la tabla, pues las características inteligentes de las edificaciones otorgan beneficios a los usuarios.

En la tabla, en base al conocimiento de las personas acerca de este tipo de edificaciones, se refleja muy poca información, pues existen pocos lugares dentro del entorno donde se repliquen estructuras con implementación domótica. Por esto, se obtienen estos resultados indicando que, en Portoviejo, se evidencia que el uso de la domótica en edificaciones es muy escaso, y debido a esto, las personas tienden a no tener conocimiento sobre lo que es una edificación inteligente, puesto que no suelen visitarlas.

En su mayoría, los encuestados opinan que una de las características más resaltantes de las edificaciones inteligentes es que son capaces de optimizar la operación y administración de los componentes de las mismas. En cuanto al ahorro energético, la reducción del consumo de energía está asociado al control centralizado y flexible de los sistemas de calefacción, refrigeración e iluminación de los distintos espacios que conforman la edificación. Gracias a los dispositivos que integran el sistema domótico es posible la automatización de luces y climatización (Errecalde *et al.*, 2006).

Para el caso de implementación de la domótica en centros educativos, un 90% piensa que sería conveniente instalarlos, pudiendo, por ejemplo, hacerse un registro acerca de la cantidad de





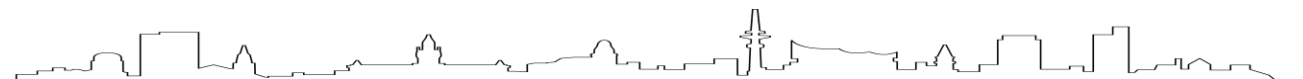
energía que se ocupa en la edificación, y de esta manera evaluar las posibilidades de ahorro. En un centro educativo se pueden usar los sistemas domóticos en monitorio de horario lectivo, riego de áreas verdes, climatización en salones, suministro de agua, iluminación, entre otros. Estos centros deben tener sistemas de control que sean eficientes y algunos de los dispositivos que se podrían implementar son: Pasarela (interconecta a varios dispositivos, haciendo el papel de intermediario común capaz de comunicar y puede ser manual o remoto su manejo), Sistema de control centralizado (controla a los dispositivos que serán los encargados de automatizar lo establecido por el sistema), Sensores (captan información mediante diferentes mecanismos que el sistema está programado para reconocer), y Actuadores (usados por sistemas que tienen control centralizado) (González, 2016).

La mitad de los encuestados opina que la domótica está dirigida a todas las personas, pudiendo ofrecer servicios a gran cantidad de usuarios sin distinción; estos servicios a casas o edificaciones inteligentes sirven para satisfacer las necesidades, según el 63,30%. Las edificaciones inteligentes son aquellas que brindan un espacio de trabajo donde la productividad y la eficiencia son sus características principales, al ser capaces de optimizar los componentes básicos como: estructura, sistema, servicio y administración, y crean intercomunicación entre estos. Los edificios inteligentes, dentro de sus beneficios, está el soporte a los propietarios, operadores y ocupantes, al permitirles desarrollar sus actividades sin alterar el costo, confort, comodidad y seguridad, entre otras (Huidobro, 2004).

Este análisis nos da a nosotros como resultado generar cultura en la sociedad sobre las edificaciones domóticas, es decir, plantear un precedente para replicar estas importantes edificaciones que simplemente facilitan el diario vivir, generando en quien lo use una mejor calidad de vida, sintiéndose cómodo y cómodo en su entorno.

Recomendamos en la población que, si tienen los recursos para emplear la domótica en su vivienda o en cualquier otro tipo de edificación, sean libres de hacerlo y se motiven a ello, ya que esto les traería beneficios a su diario vivir; motivo por el cual se quiere llegar al lector, para poder así incentivar a ser partícipe de este nuevo estilo de vida que cambiaría para muchos su cotidianidad, ya que se sabe, con toda la información recolectada, que con la domótica se pueden hacer muchas cosas.

Referente a lo expuesto en la tabla 3 de materiales, es importante recalcar que dentro de la sociedad no existe una implementación considerable de la domótica, principalmente en Portoviejo (56,70%); sin embargo, existe una importante parte de las infraestructuras que sí se prestan para



ser actualizadas con las tecnologías de la domótica, y, de hecho, existen proyectos sustentables en marcha.

Tabla 3: Materiales

		Frecuencia
Implementación de la domótica en la vida diaria	No	56,70%
	Si	43,30%
Beneficios de una edificación domótica	Incremento de niveles de seguridad	53,30%
	Ahorro energético	23,30%
	Individualidad y exclusividad	13,30%
	Alerta de desastres	10,00%
Mejoras en la calidad de vida a través de la domótica (Selección múltiple)	Seguridad	63,30%
	Accesibilidad	47,00%
	Tecnología	46,00%
	Confort	26,70%
	Comunicación	4,00%
Estilo de vida empleando la domótica	Si, ya que mejoraría el estilo de vida	66,70%
	Tal vez	30,00%
	No, las personas se volverían conformistas	3,30%
Beneficios de una casa inteligente	Control de luz, agua, detección de inundación, seguridad antirrobo	50,00%
	Detección de inundación, detección de humo y gases, con alarma y avisos telefónicos	43,30%
	Incluye su armado y forrado exterior, techado, forrado interior por ambas caras, ventanas, puertas, instalación eléctrica, instalación de gasfitería	6,70%

Fuente: elaboración propia.

Si la población tuviera mayor acceso a edificaciones domóticas, la forma de vivir en la ciudad sería muy diferente y habría mayores comodidades; con esto se desea informar a la población que, con la implementación de la domótica, harían muchos cambios para bien en la sociedad.

En relación al beneficio de la domótica, más de la mitad (53,30%) opinan que incidiría en un incremento en los niveles de seguridad; aunque sabemos de otras implicaciones que mejoran la calidad de vida; en la antigüedad, por ejemplo, se usaba fuego para iluminar las cuevas con antorchas, velas, candil, hasta que llegó a la electricidad. Esta última es la responsable del aumento en el confort de los hogares, ya que dio paso a la creación de electrodomésticos como: lavavajillas, refrigerador, horno y ciertos aparatos capaces de realizar tareas básicas de manera autónoma. Sin

embargo, todas estas creaciones van de la mano con la rama de la electrónica, quienes son los responsables de la integración de la programación para que realice una tarea determinada (Yañez, 2010).

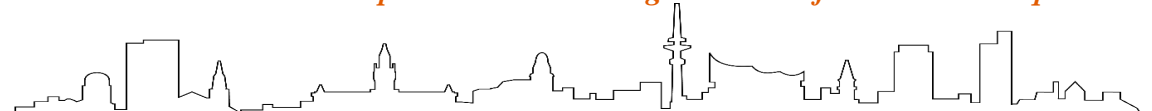
Los encuestados piensan que el aspecto que la domótica aporta en la mejora de la calidad de vida es en relación a la seguridad (63%), seguido de accesibilidad y tecnología en su mayoría (47% y 46%); el 66,70% indican que su estilo de vida mejoraría teniendo edificaciones inteligentes, probablemente debido a que el 50% opina que dentro de los beneficios está el poder tener control sobre la luz, el agua, el detectar inundaciones y tener sistemas antirrobo.

Se recomienda a los usuarios que deseen implementar la domótica en sus hogares, tener conocimiento sobre los diversos objetos, materiales, técnicas y demás puntos importantes que se podrían implementar; también se recomienda aprender a manejarla, aunque se sabe que se emplea programación y tecnología y por tanto, muchas personas no tienen buen manejo de ella; es importante ser constantes y preguntar y mantenerse informado de cómo funciona el sistema domótico para así emplearlo de manera correcta y óptima.

Existen varios beneficios y ventajas respecto a edificaciones domóticas que son aplicables y replicables; en la tabla 4 sin embargo, vemos que, en el entorno encuestado, no existe un mayor entendimiento dentro de los usuarios sobre estructuras con domótica, por tanto, recomendamos al público a informarse más con respecto a las nuevas tecnologías y así poder estar al tanto de estas y de cómo se emplean en el diario vivir.

Tabla 4: Elementos

		Frecuencia
Dispositivo a utilizar para el control de la edificación inteligente	Celular	50,00%
	Tableta	30,00%
	Computadora	20,00%
Ventajas de la domótica a personas con discapacidad	Facilitan la vida a los discapacitados, ancianos y personas que viven solas, mediante sensores y cámaras que se instalan en sitios de uso cotidiano	76,70%
	Atienden y tratan a personas con problemas de salud mental; tratan a los pacientes de diferentes modos, por ejemplo, con apoyo psicológico	13,30%
	Ofrece refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las de inclemencias climáticas y otras amenazas	10,00%



Especialistas en Instalación Domótica	Ingenieros domóticos	53,00%
	Ingenieros automotrices encargados de diseñar y operar (involucrados en el diseño, pruebas y fabricación)	27,00%
	Albañiles y Arquitectos	20,00%
Cambio de sistema actual por sistema domótico	Si	60,00%
	Tal vez	33,30%
	No	6,70%

Fuente: elaboración propia.

La preferencia en el uso de dispositivo para el control de las edificaciones inteligentes se centró mayormente en los celulares, con un 50% de preferencia por parte de los encuestados; esto se debe probablemente a que la mayoría de las personas hoy en día cuenta con estos dispositivos inteligentes capaces de desempeñar estas tareas. En su mayoría opina que servirían de mucho a las personas con discapacidad ya que mediante sensores y cámaras se puede hacer supervisión para mantener a resguardo a estas personas; también es ventajoso ya que, mediante los diferentes dispositivos que dispone la domótica pueden estas personas encender y apagar sus aparatos electrónicos mediante voz o llamadas de emergencia (Isaza, 2021).

Los sistemas domóticos significan una gran ayuda para las personas que tienen discapacidad, siendo este sistema es compatible a nivel de hogar y empresarial, logrando así la integración de estas personas en el hábitat laboral. La implementación de la domótica sería una solución para que ellos puedan realizar todas sus actividades diarias de manera normal y sin inconveniente, pero lo más importante, los hace sentir capaces (Maldonado & Valdez, 2016).

En cuanto a la formación profesional, países como España tienen carreras y postgrados como es el caso de ESNECA Business Scholl que ofrecen un máster en Domótica, control de acceso y videovigilancia (Emagister, 2021). En Ecuador, no existen carreras como tal sino cursos, como es el caso del curso de Robótica, Domótica, IOT - ATMEL STUDIO ofrecido por Innova Domotics ubicado en Quito (EducaEdu, 2021).

En cuanto al cambio de un sistema regular por uno domótico, la mayoría estaría dispuesto a hacerlo (60%). Estos proyectos a la hora de diseñarlos, deben cumplir con los principales objetivos que son el confort y la seguridad de las personas que ocuparan ese espacio, optimizar y ahorrar la energía utilizada, y una intercomunicación de dispositivo-sistema-habitantes. Otra de las cosas en las que se debe enfocar es en las zonas de la vivienda, para así elegir aquellos elementos que cumplan con los requisitos de esos lugares específicos (Hernández, 2012).





A pesar de la poca información que las personas tienen sobre el tema, se aprecia que estas estructuras si se encuentran en el país, en su mayoría construidas por empresarios extranjeros que provienen de lugares donde la implementación de la domótica es más común. Crear un cambio lleva tiempo, pero el mundo avanza con la tecnología y las personas deben adaptarse a las actualizaciones, en este caso particular a las edificaciones inteligentes. En este análisis se ha determinado que es necesario informar a la población Portovejense para avanzar a la par de la tecnología y adaptarse a ella, sabiendo como ésta se ejerce y como se fusiona con la realidad y vida diaria de cada persona.

CONCLUSIONES

. A lo largo de la investigación se puede concluir que se tiene una idea de lo que implica la domótica, además de conocer todos los beneficios que esta ofrece en el área de seguridad, iluminación, gestión multimedia, entre otros.

. Gracias al análisis realizado y a la investigación bibliográfica, se conocieron las direcciones y tendencias de futuras tecnologías; con estos nuevos avances aplicados a la arquitectura, se marcha hacia un futuro de comodidad y confort; el arquitecto de hoy en día no puede quedarse atrás, por lo que debe estar a la vanguardia de las nuevas actualizaciones implicadas en diseños, estructuras y demás.

. La domótica para la mayoría de personas es desconocida y mucha gente aún no sabe a qué se refiere y lo que aporta, sin embargo, con este artículo científico, se pretende informar a la mayor población posible para que esta pueda enriquecer su conocimiento con respecto a nuevas tecnologías.

. Teniendo en cuenta la pregunta de investigación, se llega a la conclusión de que la domótica mantiene una estrecha relación con una edificación inteligente y todo lo que ésta representa, ya que la domótica es un sistema capaz de realizar la transformación de una construcción, permitiendo así que estas brinden diversos beneficios gracias a los elementos que se incorporan.

. Al saber que el sistema domótico aporta grandes beneficios, es grato compartir este artículo con información para que el público conozca sus cualidades, a la vez que puede convertirse en un eje fundamental para crecimiento de las empresas y de la relación empleador/empleado. Con la domótica, se genera un ambiente más cómodo en el cual las personas desarrollan sus actividades.





. En conclusión, la domótica es una herramienta muy importante en la actualidad, ya que junta diferentes tipos de tecnologías, elementos y demás cualidades, convirtiéndola básicamente en una necesidad para el humano del siglo XXI.

. En Portoviejo como en todo Ecuador, se evidencia que el uso de la domótica en edificaciones es muy escaso, además de que no existe mucho entendimiento sobre estructuras con domótica, por lo que se recomienda informarse al respecto.

. Los dispositivos que integran el sistema domótico hacen posible la automatización de luces y climatización lo que redundará en un ahorro energético.

. Es importante implementar la domótica en centros educativos para el ahorro energético, además de poderse usar en el monitorio de horario lectivo, riego de áreas verdes, climatización en salones, suministro de agua, iluminación, entre otros.

. Las edificaciones inteligentes son aquellas que brindan un espacio de trabajo donde la productividad y la eficiencia prevalecen.

. Para implementar la domótica es necesario tener conocimiento sobre los diversos objetos, materiales y técnicas necesarios, así como aprender a manejarlos.

. Los sistemas domóticos representan una gran ayuda para las personas con discapacidad; la implementación de esta sería una solución para que estas personas puedan realizar todas sus actividades diarias de manera normal y sin inconvenientes, haciéndolos sentir capaces.

RECOMENDACIONES

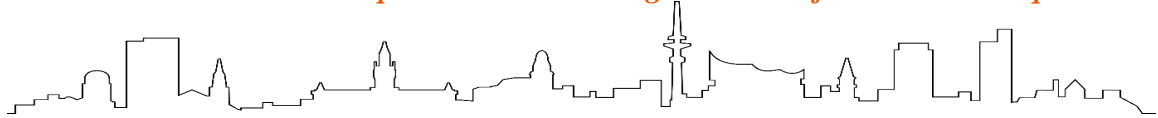
. Se recomienda brindar más información sobre el tema, ya que existe mucho desconocimiento acerca de la domótica y de la gran cantidad de beneficios que esta lleva consigo; esto puede hacerse mediante conferencias, charlas, entre otros.

. Se sugiere a las empresas que implementen sistemas inteligentes en sus edificaciones en la medida en que les sea posible, para que así cada vez sean más comunes este tipo de construcciones.

. Basándonos en los resultados, es necesario sugerir buscar maneras de que la domótica se convierta en una tecnología accesible para todo tipo de público en cuanto a costo y manejo se refiere, ya que, por el momento, solo la población de clase social media-alta es la que tiene más acceso.

. Se recomienda implementar la domótica en escuelas para el ahorro de tiempo y dinero, así como para llevar a cabo una buena planificación, además de representar confort para los alumnos, docentes y demás trabajadores.






. Se recomienda al público en general, que evalúe la posibilidad implementar la domótica en sus edificaciones, además de aprender el uso correcto del sistema para manejarlo de manera óptima.

. Con respecto a las personas con discapacidad, es recomendable la implementación de la domótica en sus hogares para que puedan tener una mejor calidad de vida.

REFERENCIAS

- AETecno. (2020). *Edificaciones inteligentes: el panorama y la oportunidad que se abre en Latinoamérica*. <https://tecno.americaeconomia.com/articulos/edificios-inteligentes-el-panorama-y-la-oportunidad-que-se-abre-en-latinoamerica>
- ALLTROCK, J. (2009). *Domótica e Inmótica*. <http://www.nebrija.es/~jmaestro/ATA018/Domotica.pdf>
- Álvarez, L. (2013). *Tecnología en Edificios Inteligentes*. <https://sites.google.com/site/alvarezemmanueliromeros6/luis-alfonso-alvarez/como-surgen-los-edificios-inteligentes>
- Arkipkus. (2021). *Historia de la Domótica*. <https://www.arkiplus.com/historia-de-la-domotica/>
- Asociación Española de Domótica e Inmótica. (2007). *Qué es Domótica*. <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>
- Bolaños, M. (1998). Edificios Inteligentes: verdaderas joyas en bruto. *Revista Tecnura*, 1(2), 1-5.
- BT Technology Solutions. (2021). *Por qué invertir en un edificio inteligente durante y después de la crisis*. <https://btsa.ec/por-que-invertir-en-un-edificio-inteligente-durante-y-despues-de-la-crisis/>
- EducaEdu. (2021). *Innova Domotics*. <https://www.educaedu.com.ec/curso--innova-domotics--robotica-domotica-iot--atmel-studio-cursos-35129.html>
- Emagister. (2021). *Máster en domótica, control de accesos y videovigilancia*. <https://www.emagister.com/master-domotica-control-accesos-videovigilancia-cursos-3692581.htm>
- Errecalde, M.; Lasso, M.; Villagra, A.; Pandolfi, D. & San Pedro, M. (2006). *Edificios inteligentes: el enfoque multi-agente*. Argentina: VIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20744/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flórez, M. (2004). Hacia una definición de la domótica. *Informes de la Construcción*, 56(494), 11-17.
- González, J. (2016). *Propuesta de mejora sostenible a Escuelas Públicas de República Dominicana* (Tesis de maestría). España: Universidad Politécnica de Catalunya. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/88200/Mem%c3%b2ria_GonzalezJatna%20Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y



- 
- Hernández, R. (2012). *Tecnología domótica para el control de una vivienda* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia.
<https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2793/pfc4381.pdf>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Huidobro, J. (2004). La domótica entra en nuestras casas. *Revista de la Asociación de Autores Científico-Técnicos y Académicos ACTA*, (32), 89-94.
https://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/032087.pdf
- Isaza, J. (2021). *Domótica y discapacidad*. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/el-tecnologico/article/view/224/html>
- King, O. (2017). *Smart Working: Los edificios inteligentes y el futuro del trabajo*. Reino Unido: Unwired Ventures Ltd.
- López-Roldán, P. & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. España: Universitat Autònoma de Barcelona. <http://ddd.uab.cat/record/163567>
- Maldonado, K. & Valdez, C. (2016). *Domótica. Una mejor calidad de vida para la población vulnerable*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
https://www.academia.edu/21783310/Dom%C3%B3tica._Una_mejor_calidad_de_vida_para_la_poblaci%C3%B3n_vulnerable
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232.
- Peña, L. (2005). Criterios tecnológicos para el diseño de edificios inteligentes. *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 4(2), 27-43.
- Rodríguez, I. (2020). *Los edificios inteligentes y su importancia en la actualidad*.
<https://blogspanol.se.com/gestion-de-edificios/2020/04/16/los-edificios-inteligentes-y-su-importancia-en-la-actualidad/>
- Sifuentes de la Hoya, E. (2005). Sistemas de comunicación en casas y edificios inteligentes. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 9(36), 188-192.
- Torres, E. (2000). Análisis Cualitativo de los Sistemas de Telecomunicación y Computación en edificios. *Revista Digital Universitaria UNAM*, 1(1), s.p.
- Viteri, F. (2013). *Diseño de un modelo estándar de domótica para hogares digitales basado en la tecnología Insteon* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.
- Yáñez, M. (2010). La Domótica, un bien para todos. *Innovación y experiencias educativas*, 15(45), 1-16.
https://www.academia.edu/43778951/_LA_DOM%C3%93TICA_UN_BIEN_PARA_TODOS_





IMPRESORAS 3D DE CONCRETO PREMEZCLADO

AUTORES

Párraga Pinargote Genesis Juana

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
galcivar6288@utm.edu.ec

Tobar Flecher Julexy Nicolle

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jtobar4937@utm.edu.ec

RESUMEN

La impresora 3D de concreto, es una máquina que fabrica delgadas capas de concreto con lo que se puede construir un mobiliario urbano o incluso una vivienda; una ventaja de estas impresoras es que ahorra tiempo y dinero por sus pocos materiales de uso. El objetivo de la investigación es analizar los tiempos y costos en construcciones usando impresoras 3D de concreto y emitir recomendaciones para futuras construcciones. Es una investigación con enfoque cuantitativo y tipo de diseño no experimental, de muestreo no aleatorio intencional. Gracias a la impresión 3D, las fábricas tienen la capacidad de aumentar su flexibilidad, adaptándose a las necesidades de un mercado cada vez más exigente e impredecible. Además, permite la fabricación de todo tipo de objetos personalizados sin la necesidad de costosos moldes y utillajes de fabricación. En estudios científicos todavía no han demostrado como tal, que realmente sean seguras de habitar, porque éstas no tienen las mismas estructuras de una casa hecha por mano de obra. Los datos indican que estas impresoras son una gran ayuda para las personas de pocos recursos y que el 84% de la población las utilizaría porque son seguras. Se concluye indicando que las viviendas hechas por estas impresoras son seguras y más económicas, y sin duda alguna, estas serán el futuro de la arquitectura, pero aun así no remplazara a la mano de obra.

Palabras clave: casas económicas; elementos de hormigón; impresoras 3D.

INTRODUCCIÓN





En el transcurso de los últimos años, el avance de la tecnología a nivel mundial ha ido creciendo muy rápido en diversas áreas, como por ejemplo en la construcción. Las impresoras 3D son aquellas capaces de crear objetos con sus tres dimensiones que son largo, ancho y alto. Esto se consigue por medio de un diseño realizado a través de un ordenador, y de este modo, la máquina va construyendo capas sucesivas hasta conseguir el modelo de la figura en físico. La importancia que se le da a la impresión 3D en el mundo va cada vez más en aumento; estas máquinas realizan de manera más rápida piezas prefabricadas, lo que ayuda a disminuir costo de producción y tiempo en fabricación.

Las limitaciones que puede llegar a tener son costos menos competitivos en volúmenes más altos. La impresión 3D no puede competir con los procesos de fabricación tradicionales cuando se trata de grandes cantidades de producción. La falta de una herramienta o molde personalizado significa que los costos iniciales son bajos, sin embargo, también significa que el precio unitario disminuye muy poco en cantidades más altas, por lo que un ahorro a gran escala no puede ser posible. En Ecuador, si bien es cierto que el déficit habitacional se ha disminuido, sigue siendo alto, indicando el MIDUVI que el 80% del mismo está relacionado a familias de bajos ingresos (Velastegui, Vanga & Velasteguí, 2019), por lo que es de vital importancia incursionar en nuevos métodos y formas de abaratar los costos en construcción.

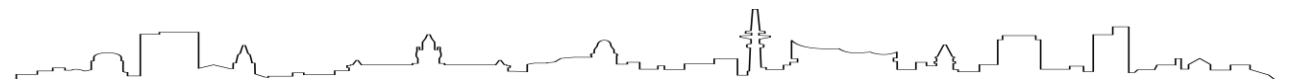
La gran mayoría de impresoras actuales solo son capaces de hacer casas de una sola planta. Necesita elementos externos a los que no puede sustituir: puertas, ventanas, grifos, paneles para los techos y paneles aislantes (Lorenzo, 2020).

Desde el inicio tuvieron ciertos vacíos de estudios previos porque su investigación se basó en crear figuras y casas pequeñas, más no tuvieron en cuenta realizar edificación de dos plantas, pero es algo que se está analizando e investigando. Con el pasar del tiempo se ha ido modificando las máquinas de impresión para poder abarcar diferentes tipos de materiales y diseños para realizar. En la actualidad aún se desconoce si las casas fabricadas con las impresoras 3D podrán ser resistentes a situaciones como movimientos telúricos, por lo general son casas que no tienen columnas como otras casas, lo que hace que el tiempo de durabilidad sea desconocido (*id.*).

La tecnología de impresión 3D en

... los últimos años ha tomado un notable impulso, abarcando un amplio espectro de rubros. En particular, esta memoria se concentra en la aplicación de esta tecnología en el área de la construcción, específicamente en la impresión 3D por extrusión de hormigón.

Debido a la complejidad inherente en la tecnología, esta memoria se adscribe a la iniciativa





Beauchef proyecta de financiar proyectos multidisciplinarios innovadores y desafiantes. Particularmente este proyecto comprende la inclusión de alumnos de Ingeniería Civil y Computación... La impresora tiene un volumen útil de 800x800x600mm con el cual se pueden preparar distintas figuras de probetas para el estudio de concreto idóneos para impresión 3D... Como prototipo se logró un diseño que cumple con el requerimiento funcional planteado inicialmente, se realizaron algunas dos pruebas de impresión 3D de concreto. Estas pruebas determinaron que la funcionalidad de la impresora se logra, sin embargo, se encontraron varios resultados para la optimización y mejoras de la impresora 3D. (Salazar, 2018, p. 2)

Entonces el proceso de impresión 3D

... parte de un diseño realizado previamente en computador que se traduce en unas trayectorias para que la máquina, así como funcionan las mangas pasteleras, agregue capas de material y se imprima un elemento de mobiliario urbano, un muro divisorio, un panel arquitectónico o una casa. La magia de este proceso innovador es poder materializar lo que esté al alcance de la imaginación del ser humano, a la vez que reduce costos, agiliza los tiempos y es amigable con el medioambiente. (Concreto, 2019, s.p.)

Todos los proyectos de construcción

... a nivel mundial permanentemente se ven involucrados en dificultades relacionadas con diferencias de los tiempos y los costos planteados para su ejecución. Es difícil controlar el buen desempeño y rendimiento de los proyectos de construcción debido a la gran cantidad de variables que se ven involucrados, por ello, es determinante estudiar los factores generadores de sobrecostos y retrasos. (Lozano *et al.*, 2018, s.p.)

Se ha estudiado la posibilidad de utilizar

... las impresoras de gran formato para la construcción de viviendas enteras, que utilizan un concreto especial como “tinta”, abriendo un nuevo mundo de posibilidades para los arquitectos de todo el mundo. Estos nuevos diseños eliminan las restricciones de los tipos de diseños, dando la capacidad de utilizar las formas curvilíneas, y sin limitaciones a las formas rectilíneas. (Mateus & Paredes, 2020, p. 22)

La principal característica identificada en

... la gran mayoría de los proyectos de construcción son los tiempos tan extensos para la entrega de inmuebles, vías, estructuras y demás productos materializados de los proyectos, gracias a los avances tecnológicos que se pueden ver hoy en día las empresas de





la construcción deben apuntarle a grandes rendimientos e innovación del mercado buscando la mejora continua. (Sakin & Kiroglu, 2017, s.p.)

En la industria de la construcción se

... presentan inconsistencias relacionadas con la falta de herramientas, que permitan la correcta verificación de todos los planteamientos de las diversas disciplinas que intervienen en las actividades de diseño, construcción y administración de las edificaciones. Una y otra vez se refleja en el momento de construcción cientos de imprevistos que afectan el proceso de construcción y administración de las edificaciones, estas falencias repercuten como fallas constructivas, que van desde el incremento del tiempo y aumento en los costos en el diseño y construcción de las edificaciones, hasta defectos post-construcción, como: choques de instalaciones mal coordinadas, servicios que no fueron planeados, interferencias entre sistemas, resultados disfuncionales que pueden implicar además errores de diseño y hasta el colapso de estas estructuras. (Mateus & Paredes, 2020, p. 23)

Este avance tecnológico ha permitido

... un aumento veloz de la productividad en numerosas industrias, menos en la industria de la construcción que se ha estancado debido a la escasez de la mano de obra calificada para el trabajo operativo en todo el mundo, es por esto que se tomó innovando y adaptando en los sistemas constructivos la implementación de impresoras de gran formato 3D en varios proyectos de construcción como lo son las viviendas. (Mateus & Paredes, 2020, p. 19)

Cada nueva innovación llega al

... mercado con un precio particular. Las grandes impresoras 3D de hormigón, por ejemplo, tenían un precio bastante alto cuando se lanzaron por primera vez. Pero, al igual que con la mayoría de las tecnologías, los precios están bajando a medida que se desarrollan productos nuevos, mejores y más asequibles. También ayudan a bajar los precios las nuevas e innovadoras mezclas de concreto... Como hay una serie de proyectos en edificios impresos en 3D en todo el mundo, es imposible dar un precio exacto para las casas impresas en 3D. En cambio, revisaremos algunos de los proyectos más recientes y prometedores y sus precios informados. En general verá que una casa impresa en 3D puede costar tan poco como 10.000\$ o incluso menos. (Gonzales, 2020, s.p.)

En colaboración con





... la organización sin fines de lucro New Story, ICON planea construir un vecindario completo de estas casas impresas en 3D de bajo costo en El Salvador. El objetivo es proporcionar hogares para personas que, lamentablemente, aún no tienen las condiciones de vida adecuadas. El prototipo de la casa impresa en 3D cuesta alrededor de \$ 10,000, pero la compañía afirma que puede reducirlo a solo \$ 4000, lo cual es una gran noticia. El tiempo de construcción aproximado para la casa impresa de ICON es de aproximadamente 24 h (*ibid.*).

En cuanto a la finalidad, las impresoras 3D son un tipo de maquinaria con la capacidad de construir determinadas estructuras (BeJob, 2017). El resultado final es excelente, pudiendo tener desde pequeñas piezas que podrían formar parte de la misma estructura o bien simplemente objetos que tienen un alto valor por sí mismos (*id.*).

Esto ayuda a tener de manera más rápida, con menos errores en la mano de obra, los diseños para las infraestructuras y objetos prefabricados de diferentes tamaños. También, el hecho de poder dar a conocer más acerca del tema en cuestión y ver más allá todas las innovaciones que se están desarrollando y poniendo en marcha.

Una de las razones que llevó a realizar esta investigación es que, hoy por hoy, el enorme avance tecnológico en el mundo permite crear elementos en diseños de 3D reales, cosas que hace 100 años no podían realizarse. Otra de las razones es que, cada vez se está dando la libertad de investigar, proponer e innovar nuevos métodos, y el conocer más sobre este tema llena de satisfacción pues se cae en cuenta que el ser humano tiene capacidades extraordinarias para crear y diseñar cosas.

Gracias a la impresión 3D las fábricas tienen la capacidad de aumentar su flexibilidad, adaptándose a las necesidades de un mercado cada vez más exigente e impredecible. Además, permite la fabricación de todo tipo de objetos personalizados sin la necesidad de costosos moldes y utillajes de fabricación (Ramírez, 2021).

El interés por la impresión 3D, desde el punto de vista industrial, deriva en gran medida de la generosa suma de posibilidades que ofrece en los diferentes sectores, de la gama de productos que permite obtener y de la variedad de materiales con los que puede trabajar. Estas razones hacen que sea más atractiva la investigación de mejoras y aplicaciones relacionadas con la tecnología de impresión. La razón principal de negocio, dentro del ámbito de la construcción, es que la tecnología de la impresión 3D se presenta como un nuevo método constructivo, muy competente en el actual mercado por sus múltiples ventajas, a pesar de encontrarse en su fase preliminar. (Amado, 2019, p. 15)





Esta investigación ha permitido conocer el crecimiento y avance que ha tenido a lo largo de los años esta tecnología, y ver como cada día se están creando otras formas de contenido en la industria de la arquitectura e ingeniería civil que, de alguna manera, beneficiará sin duda alguna a las nuevas generaciones. A través de esto, se puede llegar a transmitir conocimientos acerca de lo investigado, lo que ayudará a enriquecer el aprendizaje acerca de impresoras 3D.

El poder realizar esta investigación motiva a los autores ya que se podrá dar a conocer un poco más de este tema, que muchas personas desconocen. Sin embargo, no existe gran cantidad de información acerca de las impresiones 3D de concreto ya que son muy escasas. Esto supuso un gran reto para realizar la presentación del tema. No obstante, la elaboración de éste permite adquirir nuevos conocimientos.

Hoy en día ha avanzado mucho la tecnología en cuanto a herramientas en la Arquitectura, pero nada se compara a la mano de obra. Una de las soluciones es que la mayor parte del trabajo lo realicen los trabajadores y la impresora 3D solo sea un complemento más. Si se hace un análisis en cuanto a si su infraestructura es antisísmica, se puede indicar que aún no están calificadas para dicha situación, por lo que no se sabe su respuesta ante estos eventos, al no haber hallado estudios y pruebas realizadas.

De lo anteriormente expuesto surgió la pregunta de investigación ¿cómo son los tiempos y costos cuando se construye utilizando impresoras 3D? esto para poder emitir recomendaciones para futuras construcciones.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El avance de la tecnología en


... las últimas décadas está fuera de toda duda. Las innovaciones que han ido surgiendo con el paso de los años han crecido con el uso de impresoras 3D: gracias a estas, se ha creado incluso una casa habitable. (Izquierdo, 2021, s.p.)

La primera solicitud de patente para un dispositivo de impresión en tres dimensiones tiene lugar en Japón en 1981, y fue presentada por el Dr. Hideo Kodama, del Instituto Municipal de Investigación Industrial en Nagoya (Impresoras3D, 2018).

La empresa Start-up Valenciana Be More 3D fue

... fundada en 2015 por cuatro jóvenes egresados de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación de la Universidad Politécnica de Valencia, firmó el año pasado





la primera casa impresa en 3D de España. Utilizó para ello el dispositivo BEM 1 PRO, una gran impresora de siete metros de ancho y cinco de alto. (De la Cruz, 2019, s.p.)

Para hacer la casa, se utilizó un dispositivo llamado BEM 1 PRO, que es “... una máquina diseñada desde sus orígenes para trabajar en obra, ampliable, versátil y de fácil montaje y manejo, sin necesidad de grúas”, afirman sus creadores (Ramírez *et al.*, 2021).

La tecnología de impresión 3D en

... los últimos años ha tomado un notable impulso, abarcando un amplio espectro de rubros. En particular, se concentra en la aplicación de esta tecnología en el área de la construcción, específicamente en la impresión 3D por extrusión de hormigón. Debido a la complejidad inherente en la tecnología, se adscribe de financiar proyectos multidisciplinarios innovadores y desafiantes. (Salazar, 2018, p. i.)

La impresora 3D diseñada, es

... bautizada Hefestos 3D, corresponde a un modelo cuyo desplazamiento es del tipo cartesiano, el cual posee un extrusor para concreto en su cabezal principal, que está compuesto por un tornillo de Arquímedes. Esta configuración fue seleccionada por su facilidad de construcción y robustez requerida para la deposición del concreto. La impresora tiene un volumen útil de 800x800x600mm con el cual se pueden preparar distintas figuras de probetas para el estudio de concreto idóneos para impresión 3D. Como prototipo se logró un diseño que cumple con el requerimiento funcional planteado inicialmente, se realizaron algunas dos pruebas de impresión 3D de concreto. Estas pruebas determinaron que la funcionalidad de la impresora se logra, sin embargo, se encontraron varios resultados para la optimización y mejoras de la impresora 3D. El mismo autor señala que, esta impresora es sólo un punto de partida para una serie de proyectos de investigación tanto en la disciplina civil, mecánica y computación. Desde el área civil, se pueden investigar una serie de parámetros del concreto. En la disciplina mecánica, investigar mejoras de diseño, componentes, materiales y creación de nuevos equipos de apoyo a la impresora 3D, como el bombeo del material. (*ibid.*)

Generalidades

Una impresora 3D para viviendas

... consiste en una gran herramienta capaz de construir casas en 3D. En el sector de la construcción se están utilizando ya varios tipos de máquinas, polares, impresoras montadas





en un pórtico y robots móviles. Todas ellas son capaces de construir estructuras habitables a través de la impresión de capas de hormigón que se generan previamente en un modelo 3D. La impresión 3D puede ejercer diferentes tipos de impresiones con variables diseños en sus tres dimensiones por medio de computadoras. Se utiliza diversas tecnologías para la fabricación de los objetos y esto se logra por medias capas sucesivamente hasta llegar al elemento deseado. (Donpiso, 2019, s.p.)

De esta forma, con

... el tiempo las casas, edificios y demás serán construidas con impresoras 3D ya que será una opción más barata y más rápida, donde sin duda alguna podría llegar a tener un efecto social positivo ayudando en las naciones del tercer mundo donde debido a la crisis mundial se requieren costos cada vez más competitivos. (Marker, 2019, s.p.)

El coste de la construcción

... de una vivienda se reducirá un 25% en los próximos cinco años, y hasta un 40% de aquí a 2035. Además, la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con este modelo de edificación se prevé que abarate aún más este tipo de casas, en tanto en cuanto el real estate vaya apostando en mayor medida por la impresión en 3D. (Donpiso, 2019) El precio de las casas impresas en 3D puede variar notablemente. Aunque se prevé que los costes se abaraten cuando se construya a gran escala, y con ello baje el precio final del comprador, hoy se pueden adquirir viviendas impresas en 3D a partir de \$4.000. (*ibid.*)

Con la impresión 3D o manufactura aditiva es posible fabricar piezas con geometrías complejas y con un menor desperdicio de materiales, disminuyendo el impacto ambiental y mejorando los tiempos de construcción (Concreto, 2019).

Materiales

Según los métodos utilizados

... para la impresión en 3D, hemos visto que se pueden usar diferentes materiales. Y es que una impresora no puede utilizar cualquier material para imprimir, sino que tiene que usar alguno compatible con el tipo de impresora y tecnologías utilizadas. Entre los materiales más utilizados destacan: El hormigón predomina como material más utilizado en la impresión de casas en 3D. El primer método conocido en este campo fue el Contour Crofting, por el cual se logra extraer el hormigón y crear estructuras a gran escala. Los rieles





de la máquina se colocan en el lugar donde se levantará la vivienda o edificio para guiar el brazo robótico, siempre hacia delante y hacia atrás, mientras va generando los muros capa por capa. (Donpiso, 2019, s.p.)

Sin embargo, también existen casas impresas

... con materiales reciclables y ya son varias las empresas tecnológicas especializadas en la construcción de viviendas fabricadas en 3D que han desarrollado su propio material: las hay que utilizan una mezcla de arena, agua marina y magnesio, mientras otras combinan cemento, arena y fibras. (*ibid.*)

Impresoras 3D como nuevo recurso y herramienta científica

El área de la construcción ha tenido

... un rápido crecimiento en el mundo, es evidente como en las ciudades se fortalecen la creación de edificios de apartamentos con modelos inteligentes con una oferta mercantil favorable a los compradores; lo que ha generado que en los últimos años se han incrementado las perspectivas para el desarrollo y la renovación de la confianza en este mercado, la importancia que se le da a grandes proyectos innovadores que compitan por la calidad y el mejoramiento de la sociedad, ha llevado a extender la mirada sobre nuevas propuestas que aplican tecnologías emergentes en diseño y construcción en ingeniería que puedan ser implementadas en el mundo reduciendo riesgos y mejorando la calidad en materia de construcción. (Medina, 2018, p. 1)

Siguiendo con el mismo autor, este menciona que, el uso de las nuevas tecnologías se enfoca en ganar calidad y rapidez en las construcciones para a su vez reducir costos de modo que pueda mantenerse la competitividad. Con el avance tecnológico aquellos elementos o que se utilizaba hace pocos años puede convertirse en un recurso obsoleto, y por el desconocimiento y temor al uso de tecnologías emergentes perder la posibilidad de agilizar procesos, reducir costos y optimizar tiempo. La impresión en 3D, direcciona hacia una nueva era de innovaciones tecnológicas en el mundo.

El llamado prototipado rápido

... o más familiarmente impresión 3D, ha irrumpido con fuerza en nuestra sociedad y ciertamente ha llegado para quedarse. Esta tecnología revolucionará nuestro modo de vivir, de aprender y de trabajar. El abanico de materiales que pueden ser impresos en 3D (de





momento con impresoras específicas) no deja de aumentar, creciendo simultáneamente sin cesar sus campos de aplicación. (Ortiz, 2019, p. 1)

Este autor señala que han acontecido muchos logros relacionados al funcionamiento y diseños de las impresoras. Cada vez su potencial para crear cualquier objeto, con gran precisión y con casi cualquier material va en aumento y esto hace que tenga un sinfín de aplicaciones de la industria, la enseñanza e investigación.

Estudios previos

En el año 2016, en Dubái,

... se ejecutó uno de los mejores proyectos de construcción a nivel mundial, la oficina del futuro, esta oficina fue construida mediante la innovadora impresora 3D de gran formato fue diseñado para el Comité Nacional de los Emiratos Árabes Unidos como sede para la Fundación Futuro en Dubái. Esta innovadora construcción cuenta con un área de 250 m², red eléctrica, red hidráulica, red de telecomunicaciones y de aire acondicionado totalmente funcionales, duro 17 días imprimiendo y 2 días instalando. Este proyecto dejó como conclusión que redujo los costos de mano de obra en un 50% a un 80% y residuos de la construcción en un 30% a 60%. (Mateus & Paredes, 2020, p. 25)

En el año 2017 en Dinamarca (Copenhague – Europa), una empresa denominada COBOD – Construction Of Buildings On Demand,

... se construyó el primer edificio implementando una impresora 3D de gran formato, éste es de aproximadamente 50 m² el cual no contiene paredes rectas, los únicos elementos rectos de la oficina son las ventanas y puertas, en esta construcción no solo imprimieron en 3D las paredes sino también los cimientos cumpliendo con los requisitos del código de construcción de Europa. (COBOD, 2017, s.p.)

En el año 2018, en Colombia, una multinacional llamada Concreto,

... desarrolló la primera casa impresa en 3D llamada “Casa Origami”. Algunos de los beneficios encontrados en la ejecución de la primera vivienda en el país fue la disminución en tiempos, la reducción en costos en la construcción, además es menor el desperdicio de material implementado, se prefabricaron de piezas en concreto con geometrías complejas sin utilizar moldes y el equipo de manufactura aditiva con posibilidad de operar 24 horas al día y los 7 días a la semana. (Mateus & Paredes, 2020, p. 27)





METODOLOGÍA

La presente investigación tiene enfoque cuantitativo, en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables y se estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas (Pita & Pértegas, 2002). Se utiliza este método de investigación para lograr identificar la situación con respecto a las máquinas de impresión 3D, adoptando una estrategia que ayude a conseguir el objetivo de la investigación.

En la investigación se ha utilizado el muestreo deliberado, crítico o más bien por juicio. Este muestreo no probabilístico analiza las cuestiones de orden práctico que hacen que en investigación muchas veces se utilicen muestras incidentales y cómo esto puede afectar -o no- la validez externa de los distintos tipos de métodos de investigación cuantitativos y qué otros recursos se pueden utilizar para minimizar ese problema (Argibay, 2009).

No se ha realizado encuestas en persona ya que al momento de realizar la investigación se está en confinamiento por COVID-19, y se ha hecho difícil, pero, se ha reforzado la investigación con fuentes confiables del internet, logrando así un mayor conocimiento de estos temas importantes para los profesionales y los estudiantes de arquitectura e ingenieros civiles, entre otros.

Se utilizó el método bibliográfico para fundamentar la investigación, localizando e identificando documentos que tienen información pertinente sobre estas impresoras 3D. En cuanto a las técnicas, se puede indicar que se recolectaron los datos utilizando instrumentos válidos y fiables.

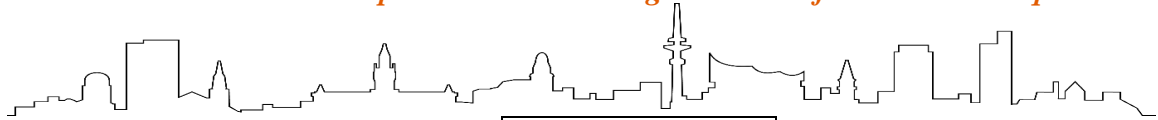
El procedimiento para llevar a cabo esta investigación empezó con varias ideas potenciales generadas para obtener una perspectiva científica, y seguido, buscando fuentes que inspiren a realizar la investigación. Se establecieron los objetivos de la investigación con algunas preguntas que se necesitaban para resolver las incógnitas sobre la impresión en 3D de concreto. La elaboración del marco teórico se realizó con la literatura encontrada en internet, y para la recolección de datos se tomaron muestras no probabilísticas. Una vez recolectado los datos, se procedió a analizarlos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez que se aplicó la encuesta, se procedió a tabular la información en la que se hizo el análisis y los cálculos estadísticos respectivos. En la tabla 1 se muestra los resultados referentes sobre si han oído hablar de las impresoras 3D de concreto.

Tabla 1: Conocimiento sobre Impresoras 3D de concreto





	Frecuencia
No	39,13%
Sí	30,43%
Tal vez	21,74%
Si creo	8,70%

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia, la mayor parte de la población de Quininde no ha oído hablar sobre las impresoras 3D de concreto, lo que indica la falta de información que se tiene sobre nuevas tecnologías de máquinas para la construcción. Sin embargo, el 30,43% de las personas las conocen, mientras que el restante cree que si y el otro porcentaje tal vez. Es fundamental dar a conocer a las nuevas generaciones sobre los avances científicos que hoy en día están siendo de gran importancia para el mundo de la construcción y la arquitectura.

Tabla 2: Perspectiva de las personas sobre las impresoras 3D

	Frecuencia
Es una gran herramienta capaz de construir casas en 3D	69,57%
Crean imágenes en 3D de todo tipo de tamaños	30,43%


Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 podemos observar, que la mayor población (69,57%) piensa que las impresoras son una gran herramienta capaz de construir casas en 3D. También, la población encuestada cree que estas impresoras sirven para replicar diseños en 3D, ayudando de esta manera a la creación de maquetas, piezas, etc., todo mediante un ordenador. Al momento en Ecuador, no existen estas máquinas. Por la investigación que se ha llevado a cabo, hoy en día gracias al avance tecnológico en la construcción, ya existen muchos prototipos realizados de casas hechas por estas impresoras. Por ello es muy común ver usarlas en ámbitos arquitectónicos industriales.

El otro porcentaje opina que son capaces de crear imágenes en 3D, pero no es así como tal porque ese es otro tipo de impresora, en cambio, la que se está analizando son impresoras 3D de construcción. Es muy importante que el público o las personas interesadas en estas impresoras conozcan sus características, saber qué función tienen y cual se acerca más a sus necesidades, de querer adquirir una.

En el mercado hay principalmente tres tipos de estas impresoras, se tiene la Contour Crafting, que es una máquina que trabaja por capas, su material es expulsado por unas boquillas de extrusión. En su proceso de trabajo cuenta con dos etapas, que es la extrusión de los bordes y llenado de los núcleos. En estas dos etapas se pueden utilizar el material más conveniente según





nuestras necesidades. También está la Concrete Printing, que se caracteriza por una mayor versatilidad de las formas y dimensiones, pero con menos precisión con respecto a la Contour Crafting. Y la D-Shape, que es un tipo de impresora que su trabajo lo realiza a través de la deposición selectiva de polvo y añadiendo aglutinante para que las masas se endurezcan. Estas son prácticas para la realización de casas (Amado, 2019).

Tabla 3: Capacidad de una Impresora 3D

	Frecuencia
De realizar impresiones de figuras con volumen, tanto de ancho, largo y alto, a partir de cualquier diseño hecho por medio de computadores	65,22%
Pueden realizar diseños de cualquier cosa	34,78%

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 3, la mayor parte de la población de Quininde considera que las impresoras 3D pueden realizar figuras en las tres dimensiones a partir de cualquier diseño realizado por medio de computadoras. La otra parte considera que pueden realizar diseño de cualquier cosa. En la última nos damos cuenta que las personas no tienen tanto conocimiento en sí de que capacidad tiene.

Si realizamos una búsqueda en internet podemos encontrar que las impresoras 3D aún no son capaces de realizar edificaciones grandes ni mucho menos hacer un diseño sin haberlo hecho previamente por medio de computadoras, otra cosa es que también depende de la capacidad que tenga la impresora para hacer figuras porque existen unas que son para crear solo objetos medianos y otras para crearlos un poco más grande.

Tabla 4: Beneficios de la impresora 3D

	Frecuencia
Disminución en tiempos de fabricación, reducción en costos, menor desperdicio de material	52,17%
Mejor calidad de Diseño y disminución de tiempos de fabricación	30,43%
Mayor inversión en materiales para la construcción	17,39%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4 podemos apreciar que la mayor parte de la población de Quininde considera que el mejor beneficio sobre utilizar estas impresoras es que ayudan a la disminución de tiempo de fabricación, reducción de costo y menor desperdicio de material. La otra parte que es el 30,43% de las personas, opinan que los diseños son de mejor calidad y es más rápido de realizarlos. Están dos tienen similitud en cuanto al criterio sobre la disminución de tiempo para realización de trabajos.





En cuanto al porcentaje de 17,39%, vemos que tienen una información errónea acerca de los beneficios de está. En base a la investigación realizada, vemos que ayuda a que el material utilizado se aproveche al máximo, no se desperdicie y así no exista una mayor inversión en la construcción, más bien habrá una reducción de costo.

Es importante conocer que este nuevo invento de las impresoras 3D utilizan varias innovaciones para su trabajo, ya que su tarea es crear objetos en tres dimensiones, haciéndolo con capas hasta lograr el objetivo. Con la aparición de esta nueva y útil máquina, la construcción de casas, edificios, etc., ahora será mucho más rápido y económico, lo que ayudaría a naciones pobres que necesitarían de un fuerte capital para la elaboración de proyectos sin estas impresoras (Mateus & Paredes, 2020).

Tabla 5: Materiales utilizables en las impresoras 3D

	Frecuencia
Hormigón, arena, agua	47,83%
Arena, agua marina, magnesio, cemento y fibras	43,48%
Cemento	8,70%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5 podemos ver que el mayor porcentaje que consideran es usado es del hormigón, arena y agua, mientras el restante es arena, agua marina, magnesio, cemento y fibras; y el último porcentaje, menor, cemento. Todos estos materiales mencionados hoy en día ya se utilizan en las impresoras e incluso, hay reciclajes que se están empezando a utilizar como ladrillos de plásticos, mobiliario urbano de plástico, etc. Se están desarrollando filamentos 100% reciclados como insumo de las impresoras en construcción como los hechos a partir de tableros de autos, de botellas de plástico o de refrigeradores (Contreras, 2019).


Tabla 6: Futuro de las impresoras 3D

	Frecuencia
A una nueva era de innovaciones tecnológicas en el mundo	52,17%
Creación de nuevos modelos de arquitectura	26,09%
Mejor distribución de Tiempo en la industria de la construcción	21,74%

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 6, el mayor porcentaje indica que, hacia donde se direcciona la impresora, es a una nueva era de innovación tecnológica en el mundo, lo cual es cierto. Por lo que se ha investigado, cada vez se están sumando más países a esta innovación de impresoras 3D que busca crear viviendas habitables en menor tiempo y a buen precio. En cuanto los dos





porcentajes restantes vemos que un 26.09% indica que el futuro es hacia la creación de nuevos modelos de arquitectura y un menor porcentaje indica que habría una mejor distribución de tiempo. Sobre lo de mejor distribución de tiempo realmente si se daría, porque una de estas máquinas es capaz de trabajar 24 horas, los siete días de la semana, a diferencia de un ser humano que no tiene la capacidad para trabajar sostenidamente en esos tiempos.

Un sistema de creación de casas mediante impresoras 3D acorta el tiempo de construcción en gran porcentaje, ya que pueden hacer la labor de 10 o 20 obreros en seis oficios distintos; el hecho de acortar tiempo implica un acortamiento de tiempo y menos gasto de dinero; mejoran la comunicación y la colaboración entre las diferentes partes y ayudan a la resolución de problemas que se encuentran entre el mundo de la ingeniería y el diseño (Sevilla, 2020).

Tabla 7: Seguridad de las casas elaboradas con impresoras 3D

	Frecuencia
Si	47,83%
Tal vez	39,13%
No	13,04%

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en la tabla 7, el mayor porcentaje de la población encuestada considera que si es seguro vivir en una vivienda hecha por una impresora 3D. En estudios científicos todavía no se ha demostrado como tal que realmente sean seguras de habitar, porque estas no tienen las mismas estructuras de las realizadas por humanos en forma convencional. Según se ha investigado, se están haciendo más estudios acerca de la resistencia de este tipo infraestructura, ya que ellas no llevan columnas como otras cosas normales.

Hay reportes que indican cómo se vive en una casa construida con una impresora 3D, y se trata de una pareja holandesa que haría su traslado a su nueva casa construida por una de estas impresoras en tan solo cinco días. La edificación tiene la apariencia de una roca gigante con ventanas y fue impresa en una fábrica cercana. Este bungalow está hecho de capas de hormigón, con 24 elementos impresos por una máquina que rocía capa sobre capa, dándole una textura acanalada. Luego se agregan los toques finales, como el techo. El hormigón utilizado tiene la consistencia de una pasta lo suficientemente fuerte como para construir y lo suficientemente húmedo como para pegarse. Para terminar la vivienda, los elementos impresos se rellenan con aislamiento (La Nación, 2021).



CONCLUSIONES

Finalmente, después del análisis realizado, se obtiene como conclusión que la impresora 3D es una máquina que cada vez se está haciendo famosa en la industria de la construcción.

Esta ofrece un nuevo método de construir edificaciones de manera más rápida y con menos costo de producción. Además de ser beneficiosa para aquellas familias que no cuentan con un gran capital para construir una casa porque el valor es muy elevado; en cambio, con estas, sería más accesible para el público. Existen varios países que se están sumando a esta innovación de los cuales varios han creado diferentes prototipos de impresoras y con estas mismas se han creado prototipos de casas y otros elementos.

En Latinoamérica, países como Colombia, Argentina, Brasil y México están siendo participes e invirtiendo en conocimientos y adopción de las tecnologías de impresión 3D. Lo que buscan es poder llegar a potencializarse y de esa forma poder entrar a mercados internacionales, lo que sería de gran beneficio para la empresa al igual para el país.

En la actualidad varias empresas de construcción están llevando a cabo investigaciones más a fondo acerca de la durabilidad y resistencias de dichas construcciones y se espera que en algunos años más estas casas puedan ya ser habitadas con más frecuencia.

La mayor parte de la población encuestada no ha escuchado sobre las impresoras 3D de concreto, lo que indica la falta de información que se tiene sobre nuevas tecnologías; consideran que el mejor beneficio sobre utilizarlas es que ayudan en la reducción de tiempo de fabricación, reducción de costo y menor desperdicio de material; en su mayoría opinan que sí es seguro vivir en una vivienda hecha por una impresora 3D. Estas impresoras ayudan a que el material utilizado se aproveche al máximo, no se desperdicie y así no exista una mayor inversión en la construcción, sino más bien reducción.

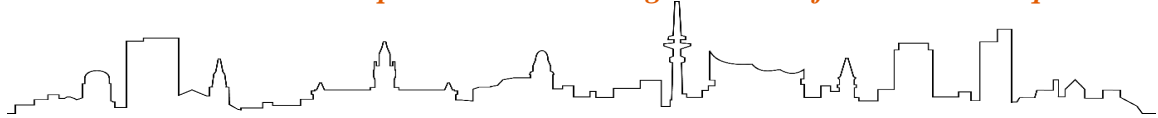
Con esta tecnología, la construcción de casas y edificios será mucho más rápido y económico, lo que ayudaría a naciones que son más pobres en la ejecución de proyectos para dotar de vivienda a la población.

Este sistema de construcción acorta el tiempo de diseño y de ejecución del proyecto, usa menos mano de obra, son capaces de trabajar por tiempos prolongados y reduce el gasto de dinero.

El fin de esta investigación es dar a conocer un poco más sobre lo que abarca una impresora 3D de concreto y la revolución que está teniendo en la industria Arquitectónica.

RECOMENDACIONES





Antes de finalizar, en base a los resultados encontrados en la presente investigación, se desea sugerir algunas recomendaciones surgidas del presente estudio.

. Se recomienda a las universidades y centros de investigación, un estudio de movimiento sísmico en una infraestructura de prototipo hecha con este tipo de impresoras para analizar más a fondo los daños que podrían darse y sus propiedades sismoresistentes.

. Se sugiere invertir más para el aprendizaje de nuevos conocimientos constructivos y manejo de todo lo que tenga que ver con las maquinarias de impresoras de concreto a nivel educativo y de arquitectos e ingenieros civiles.

. Tener un plan constructivo, un acercamiento del precio y charlas profesionales de cómo funcionan estas máquinas, lo que ayudará a que las personas con bajos recursos puedan tener una idea de cuánto invertirán y si son seguras para optar la opción dada.

REFERENCIAS

- Amado, S. (2019). *Diseño de una impresora 3D para la construcción de viviendas*. (Tesis de grado). Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, España.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/134783/memoria-tfg-sandra-amado-soriano.pdf>
- Argibay, J. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13(1), 13-29. <https://www.redalyc.org/pdf/3396/339630252001.pdf>
- BeJob. (2017). *¿Qué es la impresión 3d y para qué sirve?* <https://www.bejob.com/que-es-la-impresion-3d-y-para-que-sirve/>
- Concreto. (2019). *Impresora 3d gran formato: El futuro es ahora*. <https://concreto.com/noticia-1/>
- Contreras, L. (2019). *Impresión 3D y la ecología: 12 iniciativas que cambiaran el mundo*. <https://www.3dnatives.com/es/top-10-de-iniciativas-que-combinan-la-impresion-3d-y-la-ecologia-19012016/>
- De la Cruz, J. (2019). *Así se imprime una casa en 3D*. <https://arqa.com/actualidad/colaboraciones/asi-se-imprime-una-casa-en-3d.html>
- Donpiso. (2019). *Así son las casas fabricadas en impresora 3D*. <https://www.donpiso.com/blog/asi-son-las-casas-fabricadas-en-impresora-3d/>
- González, C. (2020). *¿Cuánto cuesta una casa impresa en 3D?* <https://enturbano.com/cuanto-cuesta-una-casa-impresa-en-3d/>
- Impresoras3D. (2018). *Breve Historia de la impresión 3D*. <https://www.impresoras3d.com/breve-historia-de-la-impresion-3d/>
- Izquierdo, R. (2021). *La primera casa impresa en 3D de modo íntegro*. https://as.com/diarioas/2021/05/05/actualidad/1620189312_042836.html
- La Nación. (2 de mayo de 2021). *Cómo se vive en una casa construida con una impresora 3D en tan solo cinco días*. <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/como-se-vive-en-una-casa-construida-con-una-impresora-3d-en-tan-solo-cinco-dias-nid02052021/>
- Lorenzo, J. (2020). *Por qué construir Casas Impresas en 3D no sirve para lo que te Imaginas*. <https://of3lia.com/casas-fabricadas-impresora-3d/>



- 
- Lozano, S.; Patiño, I.; Gómez, A. & Torres, A. (2017). *Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia*.
<https://www.redalyc.org/journal/835/83556831006/html/>
- Marker, G. (2019). *Impresoras 3D ¿qué son? ¿Cómo funcionan? todo sobre impresión 3D*.
<https://www.tecnologia-informatica.com/impresoras-3d-que-son-como-funcionan-impresion-3d/>
- Mateus, J. & Paredes, J. (2020). *Análisis de tiempos y costos de la implementación de impresoras 3D para proyectos de construcción desarrollados en Colombia con Metodología BIM*.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24461/1/551389-Mateus-Malag%C3%B3nJ-y-551397-Paredes-AcostaJA-TdG.pdf>
- Medina, D. (2018). *El uso de las impresoras 3D como tecnología emergente en la ingeniería civil, impacto en el desarrollo económico y sostenibilidad* (Tesis de grado). Universidad Militar Nueva Granada, España. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17458>
- Ortiz, A. (2019). *Las impresoras 3D como herramientas científicas* (Tesis de grado). Universidad Autónoma de Madrid, España. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/687514>
- Pita, S. & Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cadernos de atención primaria*, 9(2), 76-78. <https://homepage.cem.itesm.mx/amaya.arribas/diferenciascualti-cuant.pdf>
- Ramírez, S. (2021). *¿Cuál es la importancia de la impresión 3D en la industria 4.0?*
<https://www.3dnatives.com/es/impresion-3d-industria-4-0-090220212/#>
- Ramírez, V.; Puchadas, L.; Martín, J. & Muñoz, J. (2021). *Titulados de la UPV construyen la primera vivienda con impresora 3D 'in situ'*
https://cadenaser.com/emisora/2018/07/20/radio_valencia/1532092702_967928.html
- Sakin, M. & Kiroglu, Y. (2017). 3D Printing of Buildings: Construction of the Sustainable Houses of the Future by BIM. *Energy Procedia*, 134, 702–711.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.562>
- Salazar, C. (2018). *Diseño y construcción de un dispositivo extrusor de probetas para estudios de concretos aptos para la impresión 3D* (Tesis de grado). Universidad de Chile, Chile.
- Sevilla, J. (2020). *Impresoras 3D de hormigón: Estudio de los parámetros que afectan su funcionamiento* (Trabajo de grado). Escuela Politécnica Superior de Linares, España.
http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/12095/1/TFG_Jose_Javier_Sevilla_Vilches.pdf
- Velastegui, L.; Vanga, M. & Velastegui, J. (2019). *Chakinán*, (7), 40-57.
<https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/267/189>





CAPÍTULO IV

UNA ARQUITECTURA MÁS HOLÍSTICA





UNA ARQUITECTURA MÁS HOLÍSTICA

La arquitectura holística busca la integración de las partes en un todo, considerando que sus componentes, conocidos individualmente, son parte de un organismo mayor que los completa, que le da identidad y que los hace formar parte de.

Los espacios construidos deben de estar desarrollados para estimular los sentidos, que permitan transformar las energías del entorno y que su percepción vaya más allá de la unificación de sus partes.

En las siguientes líneas se presentan temas como el Confort acústico en edificaciones del centro de Portoviejo, los Cambios que la pandemia causada por el covid-19 trae a nivel de diseño arquitectónico, la Aplicación del FengShui en el Diseño Arquitectónico, y la Arquitectura inclusiva.



CONFORT ACÚSTICO EN EDIFICACIONES DEL CENTRO DE PORTOVIEJO

AUTORES

María Laura Pazmiño Moreira

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
mpazmino1716@utm.edu.ec

Trinidad Scarleth Pérez Álava

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
tperez3025@utm.edu.ec

Liceth Yarlé Solórzano Saltos

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
lsolorzano7567@utm.edu.ec

Kiara Lisbeth García Castillo

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
kgarcia5521@utm.edu.ec

RESUMEN

El confort acústico se relaciona con el bienestar y comodidad de los seres vivos, ya que pueden verse afectados por ruidos y tener problemas auditivos, nerviosos o articulares a causa de vibraciones excesivas. El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de confort acústico en viviendas mediante el uso de encuestas, para dar recomendaciones que mejoren la calidad de vida de las personas. Es una investigación básica y descriptiva de diseño no experimental, con una muestra no aleatoria y el instrumento utilizado fue la encuesta a través de Google Formulario. Una de las desventajas más importantes de la sociedad es la alta tasa de contaminación acústica a la que se someten a diario. Ciertas personas son más sensibles al ruido que otras y varias profesiones requieren niveles de sonido menores para mayor comodidad. No obstante, es posible conceptualizar el nivel de ciertos rangos o métodos, principalmente valores aceptados para diferentes ocupaciones. Algunos factores para implementar una arquitectura innovadora en relación al confort acústico es ubicación del recinto, materiales sostenibles, ventanas y acristalamiento. Los resultados indican que la mayoría de los encuestados no conocen mucho sobre confort acústico, su importancia, beneficios y técnicas; pese a esto, se sienten cómodos en sus residencias por el bienestar y la agradable sensación que los rodea, una gran parte están acostumbrados a estos ruidos; por otro lado, este ruido es constante, y aunque se ha minimizado un poco, este provoca un rendimiento bajo en lo laboral. Por estos motivos, las entidades deben examinar el espacio previo a construcción. Se concluye que el acondicionamiento es fundamental para el desempeño de las actividades humanas y una vida mejor; sin embargo, muchos constructores ignoran esto en sus proyectos por los gastos que implica, considerando el recurso del cliente.

Palabras claves: arquitectura sostenible; confort acústico; diseño acústico.





INTRODUCCIÓN

Uno de los inconvenientes de mayor relevancia en esta sociedad presente es el gran índice de contaminación acústica a la que se está sometido diariamente. Hay exceso de ruido producido por ocupaciones humanas que altera las condiciones típicas ambientales en determinadas zonas. Las sociedades modernas cada vez están más expuestas a este tipo de contaminación invisible.

Hablando de "confort acústico", significa eliminar las molestias e incomodidades que pueden ocasionar los ruidos y vibraciones. La percepción del malestar auditivo es subjetiva y por tanto variable, en función de la persona y de las actividades que realiza. Varias personas son más susceptibles al ruido que otras, y varias ocupaciones necesitan niveles de sonido más bajos para estar en una misma condición cómoda. No obstante, es viable conceptualizar el grado sonoro de ciertos rangos (producto de averiguaciones llevadas a cabo por medio de estadísticas), que son principalmente aceptados como valores para diferentes ocupaciones humanas (Fonac, 2020).

Si bien el sonido no se acumula, ni se traslada de lugar incluso ni se conserva en el tiempo, como otras contaminaciones, además puede provocar monumentales perjuicios en la calidad de vida de las personas si no es controlado.

España es el segundo país con mayor nivel de contaminación acústica del mundo (después de Japón); el 50% de los ciudadanos españoles soporta niveles de ruido superiores a los 65 dB, por otro lado, en el Ecuador, aunque cuenta con normativas que regulan ciertos aspectos relacionados a la contaminación acústica, es uno de los países que posee todavía un déficit, con respecto a la concientización de lo perjudicial que puede llegar a ser el ruido con nuestra salud. No se encontró antecedentes de este tema en específico en la ciudad de Portoviejo, sin embargo, hay una serie de proyectos que hacen referencia al confort acústico en Ecuador en sus diferentes ambientes, donde se han considerado diferentes factores que lo caracterizan. Es así que en la tesis Análisis del aislamiento acústico en las edificaciones de la ciudad de Quito, se llevó a cabo midiendo los parámetros acústicos y al procesar los resultados, deja en evidencias las deficiencias de los aspectos de confort acústico en la Norma Ecuatoriana de la Construcción y la carencia de valores mínimos de aislamiento acústico que se deberían cumplir dentro de un recinto (Buitrón & Jácome, 2015).

La finalidad de esta investigación refiere, de acuerdo con el carácter del problema planteado, al confort acústico ideal, como un espacio abierto sin reflejos o sonido artificial. Es posible determinar el problema del confort acústico, sus causas, consecuencias y las medidas que se deben





tomar para que las casas o edificios tengan un confort acústico estable y se pueda vivir de manera adecuada.

La razón principal por la que se realizó esta investigación es dar a conocer los pro y contras del confort acústico en edificaciones del centro de la ciudad de Portoviejo, Ecuador. Se creó una encuesta para que las personas que habiten en edificios o casas de dicho sector, den su opinión mediante preguntas y así saber en qué condición está su casa o edificio y si constan de confort acústico o no. La investigación es importante porque se relaciona con la comodidad y el bienestar físico de los seres, ya que pueden verse afectados por el ruido y tener así problemas auditivos, del sistema nervioso o de las articulaciones causados por una vibración excesiva.

Por lo anteriormente expuesto, surgió la pregunta de investigación ¿Cómo perjudica el que no haya confort acústico en las edificaciones del centro de la ciudad de Portoviejo? Y por ello el objetivo de esta investigación es determinar los niveles de confort acústico en viviendas mediante el uso de encuestas, para dar recomendaciones que mejoren la calidad de vida de las personas que habitan en el centro de Portoviejo.

MARCO TEÓRICO

Confort acústico

La comodidad o confort acústico es el bienestar y la sensación de los ocupantes de un edificio u hogar con respecto al entorno acústico (transporte, equipo, actividad, vecindario que produce ruido). Proporcionar comodidad acústica consiste en minimizar el ruido intruso y mantener la satisfacción entre los residentes (Souza, 2021).

El confort acústico puede equipararse al concepto de bienestar acústico, aunque este esté parcialmente definido por las nociones fundamentales de silencio y ausencia de ruido, con las que todavía se confunde a menudo. En este sentido, es interesante recordar el caso de la condición acústica que se crea al interior de una cámara anecoica, también conocida como “camera sorda”. Se trata de un laboratorio específicamente concebido para realizar mediciones acústicas, que absorbe el sonido creando artificialmente una condición de silencio absoluto, que con frecuencia provoca un fuerte malestar sensorial y emocional a las personas que acceden por primera vez. Este fenómeno se explica sencillamente, ya que, en el estado de naturaleza el silencio total no existe. Eso es probablemente vinculado a los mecanismos ancestrales de autodefensa, que hacen percibir una condición de silencio absoluto como señal de una amenaza inminente (Seneca, 2008).



Todos podemos experimentarlo a diario por ejemplo cuando nos encontramos en un restaurante completamente vacío, y el silencio total no es necesariamente vivido como un verdadero bienestar acústico (*id.*).

Por último, cabe recordar que no es sólo el nivel de ruido ambiental de un local que determina las condiciones de confort o de malestar acústico. Asimismo, es necesario considerar detenidamente las características “espectrales” del sonido, ya que los componentes sonoros en los que predominan sonidos demasiados altos o bajos se consideran como altamente incómodos. Una intervención de corrección acústica arquitectónica tiene, pues, como objetivo de limitar el ruido ambiental de un local actuando sobre la reverberación, eliminando a la vez los excesos de sonoridad identificados como ajenos al campo auditivo humano clásico (*id.*).

TIPOS DE CONFORT

Confort acústico

El confort acústico es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas. Luchar contra el ruido es luchar con su confort. Por ello las empresas, restaurantes, bares, hoteles, tiendas, piscinas, hospitales, etc., son lugares con vida y con ruido (Luzardo, 2012).

Las conversaciones, teléfonos, ordenadores, etc., son actividades que crean ruido y éste se transforma en molestia. Un murmullo constante es desagradable cuando se requiere de concentración, descansar o conversar. Tener confort acústico es una necesidad; por lo tanto, hay soluciones básicas para reducir el ruido y mejorar el bienestar de las personas, pero la acústica es también un tema complejo (*id.*).

Confort térmico

Es cuando se logra una situación de bienestar, salud y comodidad en la que, dentro del ambiente, no existe ninguna distracción o molestia que perturbe física o mentalmente a las personas (Martínez, 2021).

Por eso, es importante pensar desde los primeros trazos del boceto en el confort térmico, para luego así definir materialidad, forma, etc. En las edificaciones, el confort térmico en la arquitectura está pensado para que el exterior no afecte a la edificación. El confort térmico sirve pues para la creación de sistemas de construcción que puedan adaptarse al entorno local y las funciones del espacio (*id.*).





Confort térmico en la arquitectura, es cuando la persona se siente bien y cómoda al no experimentar sensaciones abruptas de frío o calor, en el lugar donde desarrolla sus actividades. Cuando se cuenta con un positivo confort higrotérmico, el bienestar físico de las personas está asegurado, ya que, este se da cuando no tienen que intervenir los mecanismos termorreguladores del cuerpo para una actividad sedentaria, logrando así el confort térmico (*id.*).

Confort Lumínico

El término lumínico proviene de la luz, la cual es una energía que se propaga por medio de ondas en una dirección. Además, la luz se la considera una estrategia en el diseño arquitectónico, por cuanto se determinan criterios sobre el ingreso de luz a la vivienda, para que se logre una adecuada iluminación y se evite el deslumbramiento. Es recomendable para un nivel aceptable del usuario, contar siempre con iluminación natural, tanto por la cantidad y calidad de luz, como por la necesidad de lograr eficiencia energética, pero cuando un ambiente carece de luz natural, es necesario implementar de manera eventual o fija fuentes de luz artificial (Arauz, 2019).

Confort Olfativo

Promover la circulación del aire ayuda a mejorar el confort térmico y olfativo en un ambiente. Si esto no es posible, el uso de ventilación mecánica con ventiladores y acondicionadores de aire también puede ser eficiente. En el caso del aire acondicionado, la filtración del aire de entrada y salida ayuda a eliminar las partículas nocivas. Sin embargo, los filtros de aire deben recibir mantenimiento para evitar que el propio sistema de ventilación se convierta en una fuente de contaminación, en lugar de una solución (Souza, 2021).

Otro elemento que puede mejorar la calidad del aire interior, además de muchos otros beneficios, es la incorporación de plantas. Producen oxígeno, eliminan toxinas del aire y aportan valor estético a un espacio. Algunas especies ya han demostrado ser más eficientes. La NASA estudió los crisantemos y concluyó que absorben gases contaminantes como el monóxido de carbono y el formaldehído, además de eliminar elementos nocivos como el benceno. El lirio y la palma también absorben algunos. Otras especies como el jazmín, los geranios, la lavanda y la albahaca, liberan agradables fragancias capaces de neutralizar los olores desagradables (Souza, 2021).

Confort Psicológico





Es una sensación de bienestar que solemos relacionar con la psique humana, pero que tiene sus orígenes en la física del ambiente que nos rodea, como por ejemplo la humedad, la temperatura de las superficies, el aire interior, las corrientes de aire. Si se consigue acondicionar la vivienda sin necesidad de mecanismos externos, será más sencillo conseguir esos parámetros de confort (Bilbao, 2017).

Desarrollo del confort acústico

La planificación y construcción de un edificio requiere de un análisis detallado de diferentes variables para que su ejecución cumpla con los estándares adecuados y las funciones para las cuales será usado. Una de esas variables es la calidad acústica, que en muchas ocasiones afecta al índice de comodidad y bienestar (Massisa, 2019).

Un recinto que posea confort acústico en sus espacios interiores es aquel que en su diseño ha eliminado o minimizado las probables molestias producidas por distintos agentes sonoros que afectan en el equilibrio de las personas. La ejecución de una arquitectura innovadora contempla el uso de recursos para la construcción de edificaciones que busquen este equilibrio (*id.*).

Niveles de confort acústico recomendables según las actividades

La actividad sonora es perfectamente medible por medio de unidades llamadas decibeles, que sirven para cuantificar la intensidad del sonido. De acuerdo a esto, existen niveles aconsejables a partir de diferentes contextos:

- . Talleres: 60-70 dB (A)
- . Oficinas Mecanizadas: 50-55 dB (A)
- . Gimnasios, salas de deporte, piscinas: 40-50 dB (A)
- . Restaurantes, bares, cafeterías: 35-45 dB (A)
- . Despachos, bibliotecas, salas de justicia: 30-40 dB (A)
- . Cines, hospitales, iglesias pequeñas, salas de conferencias: 25-35 dB (A)
- . Aulas, estudios de televisión, grandes salas de conferencias: 20-30 dB (A)
- . Salas de concierto, teatro: 20-25 dB (A)
- . Clínicas, recintos para audiometrías: 10-20 dB (A)
- . Sistema de ventilación: 30-35 dB (A)

Si se sobrepasan los niveles aconsejables se pueden producir diferentes problemas como interferencias en la comunicación, pérdida de atención, trastornos de sueño y daños al oído (Massisa, 2019).





FACTORES DEL CONFORT ACÚSTICO

Ubicación del recinto

Un interior con acústica satisfactoria debe considerar su contexto, es decir, los factores presenten en el aire libre que lo rodea. Se deben evitar emplazamientos cercanos a fuentes de sonido fuertes como carreteras o fábricas. Es importante determinar la compatibilidad entre la edificación y su contexto: una escuela no debe estar en un sitio cercano a la producción industrial, por ejemplo (Massisa, 2019).

Sin embargo, puede que sean necesarias medidas de mitigación como orientar los espacios tranquilos lejos de las fuentes de ruido exterior e integrar herramientas para controlar el sonido. Es fundamental en la etapa del diseño, identificar los espacios con menos sensibilidad al ruido como baños, salas de equipos mecánicos o eléctricos, y distribuirlos de forma que estén adyacentes a las fuentes de ruido (*id.*).

Materiales sostenibles

Para cumplir con los objetivos de la arquitectura sostenible, se puede pensar en materiales ecológicos en la fase de desarrollo del proyecto. Un muro de concreto reforzado como estrategia de diseño solar pasivo, puede reducir la transmisión de sonido para lograr un ambiente acústico aceptable. Para aquello, es fundamental la participación de consultores de acústica y sostenibilidad en la concepción del proyecto (Massisa, 2019).

Además, las baldosas del techo, aislamiento y alfombras, por ejemplo, son productos de mitigación sonora que ayudan a la sostenibilidad de la edificación, ya que muchos de ellos son reciclables o hechos en base a este tipo de materiales (*id.*).

Ventanas y acristalamiento

Las ventanas y cristales son esenciales para envolver un edificio. Permiten que la luz natural ingrese al espacio, reduzca el calor y sea resistente a explosiones. Y como factor adicional reducen significativamente el sonido (Massisa, 2019).

Sin embargo, se deben elegir las ventanas y los cristales adecuados de acuerdo con lo que se determine en la fase de concepto del proyecto, porque existen varios tipos considerando la proximidad del edificio a fuentes de ruido, la orientación, las evaluaciones de vulnerabilidad y el análisis de riesgos. Es así como es relevante que se desarrollen proyectos innovadores que





potencien el bienestar de sus ocupantes, donde el confort acústico ocupe un lugar primordial en todas las etapas del proyecto (*id.*).

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrollará con el objetivo de elaborar un estudio sobre el confort acústico, aquel que ayudará a cumplir los diferentes objetivos planteados al inicio de la investigación y de esta manera lograr obtener diferentes tipos de conclusiones sobre el tema.

La metodología a seguir para Hernández, Fernández y Baptista (2014), es según su finalidad básica y descriptiva; básica, porque su propósito es el de “... producir conocimiento y teorías” (p. XXIV); y descriptiva, porque “... busca especificar las propiedades, características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (p. 98), es decir, que únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta.

El tipo de diseño utilizado en esta investigación es el no experimental, porque no se está ensayando con materiales, sino que se toma en cuenta la opinión de las personas, pudiendo indicar que se realiza sin manipular deliberadamente variables y observando a los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Se entiende por muestreo al procedimiento empleado con la finalidad de obtener una muestra a partir de una unidad poblacional definida con anterioridad. La muestra utilizada en esta investigación es no aleatoria de tipo intencional. Según Ñauñay, el muestreo opinático o intencional, “... se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras “reresentativas” mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos” (2010, p. 20). Es considerada no aleatorio intencional porque se realizó una encuesta a un determinado número de personas a las cuales se tenía acceso.

El instrumento de recolección de datos utilizado fue la encuesta, que es un procedimiento, dentro del diseño de una investigación descriptiva, en el que el investigador recopila datos mediante un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información, ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla; son “... estudios observacionales de personas” (Johnson & Kubly, 2008, p. 20). La encuesta utilizada fue realizada a través de Google Formularios, donde se hicieron 12 preguntas y fue enviada vía la aplicación de WhatsApp donde se recibió 101 respuestas. Para llevar a cabo esta investigación, se realizó un número de pasos, los cuales se describirán a continuación:



Paso 1: Se realizó una investigación profunda del tema “El confort acústico”, donde a través del Internet se buscó la información necesaria para que la investigación tenga carácter científico.

Paso 2: Se formuló la pregunta principal, aquella que direccionó la investigación.

Paso 3: Se establecieron los objetivos para identificar claramente lo que se deseaba alcanzar.

Paso 4: Se elaboró el marco teórico, recopilando todos los datos de investigaciones.

Paso 5: Se realizó una encuesta para así tener diferentes opiniones respecto al contenido del estudio.

Paso 6: Se analizó la información recolectada y se emitieron una serie de conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicadas las encuestas, se procedió a tabular la información recolectada y a realizar los cálculos estadísticos.

En la tabla 1, se muestran los resultados relativos a la dimensión general:


Tabla 1: Dimensión general

		Frecuencia
Edades	De 17 a 27 años	81,00%
	De 28 a 38 años	9,00%
	De 39 a 49 años	7,00%
	De 50 a 60 años	3,00%
Conocimiento del Confort acústico	No	63,00%
	Si	37,00%
Conocimiento de técnicas para un Mejor ambiente	No	45,50%
	Tal vez	32,30%
	Si	22,20%
Comodidad en la localidad	Contento	56,40%
	Muy molesto	29,70%
	Muy contento	13,90%
Beneficios del confort acústico para la salud	Si beneficia	61,00%
	Tal vez beneficia	30,00%
	No beneficia	9,00%
Inclusión del confort acústico	No incluye	42,30%
	Un poco	37,80%
	Si incluye	19,90%

Fuente: elaboración propia.

Como se visualiza en el cuadro anterior, se puede observar que, la mayoría de los encuestados tiene entre 17 y 27 años con un 81% de participación en la encuesta realizada, estos, en su mayoría, no tienen conocimientos sobre el confort acústico. Al no saber el significado y la importancia del confort acústico en las edificaciones, es aconsejable que, a la hora de construir, la





persona encargada tenga un mayor conocimiento sobre conceptos importantes como el nivel de sonido que se considera aceptable en una vivienda para no tener la presencia de ruidos no deseados.

Con respecto al conocimiento de las técnicas para un mejor ambiente dentro de una casa o edificio, se puede notar que un 45.5% no conoce de ellas. Dentro del hogar se puede alcanzar niveles incómodos a causa del ruido, para ello se recomienda enseñarles a las personas que habitan la vivienda el uso de prácticas o técnicas, algunas de estas son: mantener el volumen mínimo de televisión, cerrar ventanas o puertas para evitar el ruido de afuera como las sirenas de los camiones o herramientas eléctricas. También los muebles, cortinas y la decoración que se encuentran dentro de la casa ayudan a disminuirlo, lo cual ayudaría a la salud y al bienestar de las personas que habiten esa área.


Por otra parte, la gran mayoría de las personas se sienten cómodas en la localidad donde viven, debido al bienestar y sensación que les causa a los ocupantes de un edificio u hogar con respecto al entorno acústico; haciendo notar que, los encuestados se encuentran en zonas privadas o alejadas de áreas de comercio, tráfico o aquel ruido que frecuentemente se escucha en la urbe.

Para concluir esta dimensión, tenemos que, el hecho de que las personas no sepan de estas técnicas, si están conscientes de que benefician a la salud al expresarlo un 61% de ellos. En su mayoría, no ha tomado en cuenta el confort acústico en sus viviendas con un 42.30% y solo un 37.80% si lo ha hecho. Es importante resaltar que con una mínima inversión puede darse mayor confort acústico a las viviendas como lo son los paneles acústicos (legnomuro). Estos son una forma limpia y de fácil instalación al tener cinta doble cara o incluso se puede poner silicona en el centro para una mayor eficacia, formando así distintos diseños de decoración al colocarla en las paredes, siendo sustentable y una de varias opciones a instalar cuando las casas están construidas, de esta manera se minimiza las molestias producidas por distintos agentes sonoros que afectan de manera negativa el equilibrio de las personas que habitan en dichos hogares.

En la tabla 2, se muestran los resultados relativos de la dimensión elementos.

Tabla 2: Elementos del confort acústico

		Frecuencia
Habitualidad del Confort acústico En edificaciones	Normal	60,60%
	Poco	21,20%



	Mucho	18,20%
Desconcentración por el ruido	A menudo	48,00%
	Casi nunca	27,00%
	Casi siempre	25,00%
Examinar el ambiente previo a su construcción	Si	66,70%
	Tal vez	19,20%
	No	14,10%
Ruido por construcción en el sector	Mucho	55,00%
	Poco	42,00%
	No me molesta	3,00%
Disminución de agentes sonoros	Un poco	48,5%
	No	37,6%
	Si	13,9 %


Fuente: elaboración propia.

Como se da a conocer en la tabla anterior, cuando se habla de habitualidad del confort acústico en edificaciones, se refiere a la problemática de dicho agente sonoro en las viviendas, en donde se percibe que la gran mayoría considera aceptable la presencia de los sonidos no deseados, los cuales cumplen un rol negativo en la vida diaria de las personas que habitan en dichos ambientes.

En el indicador con respecto a la desconcentración del ruido se puede observar que un mayor porcentaje de los encuestados señalan que a menudo el ruido desconcentra sus actividades cotidianas, casi todas las personas lidian diariamente con la contaminación acústicas provocando un bajo rendimiento en sus actividades principalmente en lo laboral, pero se han acostumbrado a ello.

Con un porcentaje del 66.70% las personas consideran necesario que previo a la construcción se debe examinar el espacio, ya que existen actividades que producen ruidos como industrias, fábricas y otros. Por ello se debe de regular, por parte de las entidades, que exista un orden y una planificación en relación al uso de suelos, en virtud a los nuevos desafíos que impone la sociedad actual. A un 55% de la población les afecta mucho el ruido provocado por una construcción en su localidad, mientras que a otros se les hace poco molesto (42%). La afectación del ruido no es igual para todas las personas, pero, les sea molesto o no, de igual manera los afecta.

El 48,5% de los encuestados siente que es poco lo que se han minimizado las molestias provocadas por agentes sonoros dentro de sus construcciones; un porcentaje menor pero importante indica que no se ha disminuido para nada estos agentes (37,6%). Es posible que en algunas construcciones se haya tenido la precaución de tomar en cuenta a los ruidos, pero en general no es así, por lo que se recomienda a los responsables de las obras en construcción, hacer conciencia



sobre la importancia del confort acústico como parte de su compromiso con la sostenibilidad, que vaya en pro de la salud y de la calidad de vida de las personas.

En la tabla 3, se muestran los resultados relativos la dimensión de materiales.

Tabla 3: Materiales

Materiales (Selección múltiple)	Hormigón a la vista	38,90%
	Capas acústicas de fibras de madera	33,70%
	Mármol	29,50%
	Vidrio	28,40%
	Espumas acústicas	24,20%
	Lana de roca	11,60%
	Lana de vidrio	9,50%

Fuente: elaboración propia.

El indicador en relación a los materiales que consideran utilizar para el confort acústico en la construcción de las casas, el 38,9% prefiere el hormigón a la vista. Todos los materiales de construcción tienen propiedades acústicas porque absorben, reflejan o transmiten sonidos que afectan un espacio construido; materiales reflectantes como el hormigón, tiene varios ecos y poca claridad de sonido, lo que puede ser deseable para ciertos usos como las Iglesias. Un 33,7% prefiere utilizar capas acústicas de fibras de madera, como material que servirá para la construcción de sus casas, considerándolo como alternativa ecológica, aunque los costos sean superiores (muy utilizados en la bioconstrucción); las edificaciones con sistemas constructivos con fibras naturales son muy utilizadas en este país.

Es necesario mencionar que las personas tienen poco conocimiento respecto al uso de materiales para la construcción requeridos para un efectivo confort acústico, cada material tiene un papel definido y debe ser seleccionado e instalado atendiendo a su función y acorde a las necesidades.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación, se exponen las siguientes conclusiones:

. Es evidente que existen problemas acústicos dentro de las viviendas que se encuentran en el centro de Portoviejo, las cuales no cuentan con acciones que ayuden a mejorarlas. Hay una falta de conocimiento en cuanto a técnicas a utilizar y los beneficios que conlleva un adecuado confort acústico de viviendas.



. Las personas conocen poco sobre los materiales adecuados para minimizar los ruidos de sus viviendas y edificaciones, a pesar que es de gran importancia, ya que estos poseen propiedades acústicas que absorben y reflejan sonidos necesarios para un mejor ambiente acústico.

. El acondicionamiento acústico es esencial para poder realizar las diferentes actividades diarias del ser humano, y a la vez tener una mejor calidad de vida.

. Muchos constructores ignoran el confort acústico en muchos de sus proyectos por los gastos que estos ocasionan, al considerar los recursos disponibles del cliente.

. Existe un alto porcentaje de personas que manifiesta desconcentración a causa del ruido, lo que indica que casi todas las personas lidian diariamente con la contaminación acústica, provocando un bajo rendimiento en sus actividades, especialmente en lo laboral.

. La mayoría de las personas consideran necesario que previo a la construcción se debe examinar bien el espacio, ya que existen actividades que producen ruidos como industrias, fábricas y otros; se debe de regular por parte de las entidades competentes estas emisiones de ruido.

. Se determinó que hay un alto porcentaje de personas que les afecta mucho el ruido debido a construcciones que se realizan en su localidad, a otros se les hace poco molesto, pero en general, el ruido es usual en su diario vivir.

. La mayoría de las personas prefiere el hormigón como material de construcción; un menor porcentaje señala que prefiere utilizar capas acústicas de fibras de madera considerado como alternativa ecológica (aunque los costos sean elevados).

. Existen prácticas que minimizan el ruido como mantener el volumen mínimo de televisión, cerrar ventanas o puertas para evitar el ruido de afuera; también los muebles, cortinas y decoración ayudan a disminuirlo.


. Los paneles acústicos son una forma limpia y de fácil instalación que minimizan las molestias producidas por distintos agentes sonoros.

RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos, se formulan algunas sugerencias con relación a los edificios construidos, los cuales se pueden evaluar según parámetros acústicos y la calidad de elementos de separación tanto en interior como en el exterior.

Sería bueno plantear investigaciones posteriores que respondan a la pregunta de ¿Qué datos se deben conocer antes de utilizar el acondicionamiento acústico de un área? Ya que, gracias a esta





pregunta, se puede dar a conocer que mediante la incorporación de materiales absorbentes acústicos se puede reducir o disminuir ruidos exteriores que producen molestias a las personas que habitan en dichos lugares.

Se recomienda a la academia instruir a sus estudiantes y a la comunidad en general en cuanto a cómo pueden tener un mejor confort acústico en sus hogares.

Antes de realizar un diseño, el arquitecto debe hacer un análisis de todas las variables que interfieren en el confort acústicos contemplando además de la ubicación, los materiales y el aislamiento de ventanas y demás.

Existen prácticas que minimizan el ruido como mantener el volumen mínimo de televisión, cerrar ventanas o puertas para evitar el ruido de afuera; también los muebles, cortinas y decoración ayudan a disminuirlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauz, A. (2019). *¿Cómo lograr el confort lumínico en una casa?* <https://eloficial.ec/como-lograr-el-confort-luminico-en-una-casa/>
- Bilbao, A. (2017). *Confort psicológico en arquitectura*. <https://www.arkialbura.com/confort-en-arquitectura/>
- Buitrón, D. & Jácome, E. (2015). *Análisis del aislamiento acústico en edificaciones de la ciudad de Quito en diferentes sistemas constructivos y períodos de tiempo* (Tesis de grado). Universidad de las Américas, Ecuador. file:///C:/Users/LUISA%20CASTILLO/Downloads/UDLA-EC-TISA-2015-09%20(6).pdf
- Fonac. (2020). *El "Confort acústico" en las construcciones actuales (Primera parte)*. <https://sonoflex.com/el-confort-acustico-en-las-construcciones-actuales-primera-parte/>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). México: McGraw W-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Johnson, R. & Kuby, P. (2008). *Estadística Elemental: Lo esencial* (10ma ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A. <http://creson.edu.mx/Bibliografia/Licenciatura%20en%20Pedagogia/Repositorio%20Estadistica%20descriptiva/Estadistica%20elemental.pdf>
- Luzardo, J. (2012). *Confort Acústico*. <https://www.luzardo.es/acustica/confortacustico.html>
- Martínez, L. (2021). *Confort térmico en la arquitectura: la clave para sentirse a gusto*. <https://www.crehana.com/ec/blog/disenografico/confort-termico-arquitectura/>
- Massisa, L. (2019). *El desarrollo del confort acústico*. <http://www.masisalab.com/arquitectura-innovadora-desarrollo-del-confort-acustico/>



Ñauñay, J. (2010). *Dotación real de agua potable en edificios de instituciones públicas de la ciudad de Quito* (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4588/1/CD-4209.pdf>

Seneca, W. (2008). *ACOUSTICLAB*. <https://www.acousticlab.com/el-confort-acustico.html>

Souza, E. (2021). *Confort olfativo en la arquitectura y el impacto de los olores en el bienestar*.

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/950529/confort-olfativo-en-la-arquitectura-y-el-impacto-de-los-olores-en-el->

[bienestar#:~:text=Promover%20la%20circulaci%C3%B3n%20del%20aire,aire%20ta%20mbi%C3%A9n%20puede%20ser%20eficiente.&text=Producen%20ox%C3%ADgeno%20C%20elimin%20toxinas%20del,valor%20est%C3%A1tico%20a%20un%20espacio.](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/950529/confort-olfativo-en-la-arquitectura-y-el-impacto-de-los-olores-en-el-bienestar#:~:text=Promover%20la%20circulaci%C3%B3n%20del%20aire,aire%20ta%20mbi%C3%A9n%20puede%20ser%20eficiente.&text=Producen%20ox%C3%ADgeno%20C%20elimin%20toxinas%20del,valor%20est%C3%A1tico%20a%20un%20espacio.)





CAMBIOS QUE LA PANDEMIA CAUSADA POR EL COVID-19 TRAE A NIVEL DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

AUTORES

Ronny Alejandro Palma Alcívar

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
rpalma9738@utm.edu.ec

Oscar Andrés Maldonado López

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
omaldonado5772@utm.edu.ec

Josué Enrique Montes Muñoz

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jmontes9024@utm.edu.ec

RESUMEN

En el 2019, la ciudad de Wuhan se registró un brote epidemiológico de una enfermedad respiratoria grave, identificada como Covid-19. Para marzo del 2020, la OMS determina que, dada la propagación de la enfermedad, esta puede evaluarse como una pandemia. Desde su inicio y en razón de medidas adoptadas para mitigar su propagación como el confinamiento y el distanciamiento social, el uso de áreas públicas ha sido reducido drásticamente, volcando las actividades que en estas se realizaban a los hogares. El objetivo de este artículo es analizar los cambios que la pandemia generada por el Covid-19 trae al diseño arquitectónico en Portoviejo, para determinar la forma en la que estos deberían hacerse a futuro. La investigación que se realizó es básica y descriptiva con diseño no experimental en la que se usó una encuesta para recoger datos. En antiguos brotes epidémicos, la movilidad de los individuos fue truncada, proponiéndose diseños que eviten aglomeraciones de enfermos, especialmente en hospitales; los lazaretos o antiguos hospitales aislados para tratar enfermedades infecciosas, surgieron de esta necesidad. Brotes como el cólera, reorganizaron el área urbana para evitar un repunte de infectados. Actualmente se ha volcado la atención nuevamente a como están diseñadas arquitectónicamente las edificaciones, y ha surgido la necesidad de plantear nuevas propuestas para el uso de áreas públicas y privadas. Se encontró que, dado el confinamiento, los usuarios manifiestan la necesidad de que se incluyan ambientes en los que se puedan realizar actividades que se venían realizado en centros educativos u oficinas, eligiéndose mayormente ambientes que estén enfocados al estudio. Las propuestas de diseño mayormente escogidas han sido el uso de espacios abiertos y una buena ventilación. Se concluye señalando que la pandemia reorganizó el uso de espacios públicos y privados, haciendo especial énfasis en este último dada la implementación del teletrabajo y el estudio a distancia.

Palabras clave: Covid-19; diseño arquitectónico; pandemia.





INTRODUCCIÓN

A fines del 2019, en la ciudad de Wuhan, los doctores de la localidad informaron sobre un brote epidémico de una nueva enfermedad respiratoria grave que rápidamente fue identificada como un nuevo coronavirus, inicialmente llamado CoV-19. En enero del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la alerta sanitaria internacional y la República Popular China redobló esfuerzos para contener la epidemia con estrictas medidas sanitarias, incluidas la cuarentena de la ciudad (Villegas, 2020).

La enfermedad empezó a afectar vertiginosamente a países fuera de china; los contagiados subían a la par que la mortalidad. En este contexto, para marzo del 2020, la OMS determina en su evaluación que la COVID-19 puede evaluarse como una pandemia debido a las características de contagio propias de la enfermedad (OMS, 2020). Según resaltan Suárez, Piñero y Vanga, “Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la pandemia por COVID-19 ha provocado una crisis que no tiene precedentes...” (p. 341).

La respuesta de los gobiernos ante tal escenario fue confinar a su población para restringir la interacción de sus ciudadanos.

El objetivo principal del confinamiento o la cuarentena es lograr frenar y controlar la transmisión de la infección, evitando así los contagios y controlando la expansión. En este momento es especialmente importante para poder garantizar la atención sanitaria necesaria y oportuna a todos los casos. (Euskadi, 2020, s.p.)

Las consecuencias derivadas de estas medidas afectaron a lo considerado hasta entonces como normalidad fueron diversas: económicas, psicológicas y hasta políticas. La vida de la gente cambio con la llegada de la pandemia, sus costumbres, su movilidad. Estos temas interesan a profesionales de la arquitectura, puesto que el diseño de los espacios públicos y privados cambia cuando ocurre un evento que reconfigura las necesidades de los individuos.

En este contexto, epidemias pasadas como la gripe española o la peste bubónica, muestran como obras realizadas en torno a la asepsia juegan un papel fundamental en la prevención de contagios; la forma en que se diseñaban de hospitales y escuelas cambiaron, los arquitectos concebían sus ideas partiendo desde presupuestos médicos, aportando así conocimientos con los que se pueda construir espacios que minimicen los contagios a la vez que prioricen el tratamiento de los enfermos.





Un ejemplo de esto se puede encontrar en el auge de la epidemia de cólera, cuando la teoría científica predominante indicaba que las bacterias se transmitían en un vapor miasmático; un aire que contenía materia en descomposición y/o tóxica que era causante de la dolencia.

Esta creencia dio luz verde a una reorganización urbana para evitar que los gases tóxicos afectaran a más personas. Las paredes de las casas eran recubiertas, revestidas y barnizadas para que tuvieran un escudo protector. Los cementerios fueron mudados a las afueras de las ciudades, pues se pensaba que el miasma venía de los cadáveres en putrefacción. Ciudades que durante siglos habían estado amuralladas tumbaron sus fortificaciones para abrirle paso al viento (Lynteris, 2020).

Sin embargo, en épocas actuales y con el avance de los estudios bacteriológicos y virales, las enfermedades de transmisión aérea no tienen un cambio drástico en la arquitectura urbana. En una entrevista a la BBC Lynteris menciona:

Lo que puede cambiar debido al coronavirus es la construcción para el distanciamiento, de manera que espacios como las oficinas abiertas pueden pasar de moda, o teatros con lugares más espaciados, pero ¿qué más? Con enfermedades de transmisión aérea no hay mucho que puedas hacerle a las edificaciones o al diseño de las ciudades. (2020, s.p.)

No obstante, y gracias al confinamiento, son las zonas de uso privado las que merecen especial atención por parte del arquitecto. Los usuarios, con la llegada del COVID 19 encontraron que de un día para otro las actividades que normalmente se realizaban en espacios de uso público ahora tenían que ser implementados dentro de los hogares, teniendo que improvisar áreas para incluirlas dentro de las viviendas; tal es el caso del estudio a distancia, el teletrabajo y las actividades físicas y/o recreativas.

La pobreza de un diseño de vivienda que se mostrara versátil para estas actividades quedó de manifiesto con la llegada del COVID 19, observándose en igual sentido las falencias de algunos de los espacios públicos con respecto a la higiene que los delató como principales focos de contagio epidemiológico: mercados, bares, y hasta plazas con una estructura estrecha, áreas pobremente ventiladas y con un precario sistema de limpieza.

En este marco es donde se manifiesta una necesidad de estudios que analicen los cambios arquitectónicos que se implementan en pro de una nueva normalidad, para poder asimilar estos cambios y que los arquitectos puedan aplicarlos en sus diseños.

En relación a este último punto, el objetivo de este estudio es indagar como la venida del COVID-19, seguido de un confinamiento global, han afectado en la forma que los arquitectos diseñan, y las nuevas propuestas que estos plantean en sus trabajos.





MARCO TEÓRICO

Pandemia y confinamiento

Según el concepto establecido por la Real Academia Española (RAE), el confinamiento se define como el “aislamiento temporal y generalmente impuesto de una población, una persona o un grupo por razones de salud o de seguridad” (2020, s.p.).

Así mismo, otros autores exponen conceptos del confinamiento, tal es el caso de la Red Somos todos que indica:

Es una medida extraordinaria y de emergencia tomada por el gobierno por la que se decreta el cierre de establecimientos de ocio, turísticos, culturales y en la que se restringen los desplazamientos de la población de la zona confinada a movimientos de carácter laboral, asistencial, emergencia o aprovisionamientos de comida o productos farmacéuticos. (2020, p. 5)

Con base en estas definiciones se puede argumentar que el confinamiento es una medida cuyo fin es privar la libre movilidad de una persona, refiriéndose a una reclusión de carácter obligatorio dentro de límites preestablecidos. En este sentido, el término confinamiento también puede usarse como sinónimo de encierro.

Según datos de la OMS en el 2020, se estima que las medidas relativas al distanciamiento social y las restricciones de movilidad han ayudado a la desaceleración de contagios producidos por el Covid-19, sin embargo, estas también han repercutido negativamente en la sociedad debido a los problemas en materia de economía, que ha afectado en su mayoría a las personas de bajos recursos, refugiadas, migrantes, etc.


En contrapartida, la OMS exhorto a los gobiernos para que estos no bajen la guardia frente a la pandemia, ya que con el confinamiento deben reforzar los puntos vulnerables para poder atender a las personas contagiadas y establecer una cuarentena a los posibles casos.

En síntesis, el confinamiento en relación a la pandemia suele describirse como una medida extraordinaria tomada por los gobiernos para mitigar la cantidad de contagios, y en un sentido meramente médico, se usa como sinónimo de una separación física entre personas sanas y personas contagiadas.

Uso de espacios en epidemias

La humanidad ha visto reflejada su historia en la arquitectura a lo largo de las épocas; en ella se ha manifestado su modo de vida, sus emociones y sus capacidades. En casos como los de





una pandemia, el uso de los componentes teóricos y prácticos que brinda esta ciencia para el soporte de fatalidades se refleja en sus edificaciones.

Esta cualidad versátil de la arquitectura que la adapta al contexto, obliga al arquitecto a que se replantee el uso que se le dará a los espacios en los casos en que el modo de vida se vea alterado de una u otra forma. Mora afirma:

Para muchos arquitectos y pensadores la condición actual de la sociedad no es vista desde un punto de vista trágico o en una escala de grises pues, a pesar de que las construcciones y obras en desarrollo se encuertan en completo ceso de actividades, ha permitido que se redirija la mirada a la etapa de planeación en la que, en conjunto al análisis del desarrollo actual del usuario de un espacio, sea esa regla o guía que permita reorganizar las necesidades y prioridades que formaran los cimientos de proyectos futuros que estarán diseñados y equipados para brindarnos un ambiente que podamos concebir agradable para estancias prolongadas. (2020, p. 2)

En este sentido, un estudio del ambiente sumado al análisis de las exigencias del consumidor determinado por su contexto, reestructura la finalidad del diseño arquitectónico.


Frente a este escenario, la arquitectura ha tenido que brindar soluciones ante un deficiente uso de espacios, basándose para ello en los conocimientos de otras ciencias. “Tenemos así que a comienzos del siglo XX, en plena pandemia de gripe española, los arquitectos hayan tomado más ideas de médicos y enfermeras que de la teoría de la arquitectura” (Rodrigues, 2020, s.p.); viéndose los futuros diseños, afectados por los nuevos lineamientos adoptados en dicha época para mitigar contagios.

Estas ordenanzas fueron planteadas por gobiernos al encontrarse con la capacidad de los hospitales saturados por los convalecientes de esta enfermedad, Durán indica que:

En casi la totalidad de ciudades del mundo afectadas por la Gripe Española se ejerció especial control sobre los espacios públicos. Se decretó, además, el cierre de colegios y universidades, así como de aquellas fábricas donde la concentración de trabajadores no ofreciera garantías suficientes para impedir la difusión del virus. (2005, p. 21)

Medidas tan rígidas tomadas, indicarían la gravedad del estado de los enfermos y del pobre estado de las instituciones sanitarias.

Es que, en épocas de gripe española, el mal estado de hospitales, sumado a su precario diseño, apporto un sin número de casos a la estadística de infectados. “Nos encontramos, pues, con que, en 1918, la ciudad carecía de instituciones médicas lo suficientemente amplias y con un



equipamiento adecuado” (Durán, 2005, p. 58). Se demostró la necesidad de espacios aireados y amplios que evitaran que los hospitales pasaran de ser lugares de recuperación a foco de contagio.

Otro ejemplo del uso de espacios lo podemos encontrar en el auge de la epidemia de cólera, cuando la teoría científica predominante indicaba que las bacterias se transmitían en un vapor miasmático; un aire que contenía materia en descomposición y/o toxica que era causante de la dolencia. La interiorización de la teórica miasmática provocó un cambio en la organización del área urbana. Las paredes de las casas eran recubiertas, revestidas y barnizadas para que tuvieran un escudo protector. Los cementerios fueron mudados a las afueras de las ciudades, pues se pensaba que el miasma venía de los cadáveres en putrefacción (Lynteris, 2020).

En esta línea también encontramos la reorganización de las cuadras, basándose en planes de trazado hipodámico, abandonados en la edad media y reutilizados gracias a la facilidad que brindaban para implementar planes de desagüe públicos y privados. El mencionado autor indica:

Así como las baldosas y el bronce, que eran muy apreciados por ser considerados antimiasmáticos, el trazado hipodámico no era un invento nuevo. Lo que pasó fue que los invistieron con propiedades antiepidémicas. Las calles, rectas o curvas, fueron cubiertas con adoquines, en gran medida por la lógica sanitaria, pues esos gases tóxicos que infectaban a los humanos no solo flotaban en el aire, sino que podían quedar atrapados en objetos o paredes o superficies, que los absorbían y luego los liberaban. (2020, s.p.)


Esta nueva organización mejoro notablemente la calidad de vida de los ciudadanos, y aunque la teoría miasmática haya sido dejada a un lado recientemente, no se puede negar el legado arquitectónico dejado.

Diseños arquitectónicos implementados en base al uso de espacios

Ejemplos relacionados con el déficit de uso de espacios hospitalarios y públicos frente a una epidemia se pueden encontrar a lo largo de la historia. Es así que en un escenario donde el número de contagios asciende vertiginosamente hayan surgido estructuras como los llamados “lazaretos”, definidos como espacios aislados en los que se llevaba a cabo una estricta cuarentena, usando componentes médicos y carcelarios para su administración.

Contextualmente podemos adjudicar su implementación al pésimo estado en el que los enfermos eran tratados.

La ventilación de las estancias era un tema que en esa época había ido adquiriendo importancia puesto que, como muchos de los estudiosos de aquel entonces reconocían, los



hospitales, lejos de ser lugares en los que se efectuara la curación de los convalecientes, se habían vuelto una fuente de contagio. (Bonastra, 2008, p. 241)

Siendo una ventilación adecuada un punto central en las propuestas de los lazaretos. Los principios de este eran mitigar la cantidad de infectados con diseños que, de algún modo, atendieran a los problemas en los que los hospitales habían fallado en dar solución. De este modo Jean-Baptiste Le Roy (físico francés reconocido por sus propuestas de lazaretos), introducía la renovación del aire dentro de cada uno de los pabellones como uno de los pilares de sus propuestas, dando a su vez diferentes soluciones arquitectónicas y mecánicas que impedirían incluso el contagio entre diferentes pacientes de una misma sala; mediante murillos que separarían las camas y chimeneas, en los techos se aseguraría un higiénico movimiento continuo de aire de abajo hacia arriba (Bonastra, 2008).

Otra de las ventajas de los lazaretos era la separación de espacios en relación a su función, creándose por ejemplo diseños en los que existiese departamentos de patente sucia y con dos para la limpia, debidamente separados por una doble línea de murallas, teniendo además recintos separados para los enfermos de peste y para los convalecientes y un recinto especial para los cueros, considerados extremadamente peligrosos (*id.*).

Propuestas para una nueva normalidad

En épocas recientes y con el Covid presente en esta nueva realidad, se hace necesario contar con estrategias a largo plazo que ayuden a mejorar las condiciones de vida, entre las cuales se encuentren presentes los conocimientos aportados por cada área del conocimiento. En este sentido Ochoa señala: “Ahora más que nunca, los arquitectos y diseñadores tienen una gran responsabilidad: repensar la relación de las personas con los espacios, tanto públicos como privados” (2020, s.p.).

No obstante, el regreso a una “nueva normalidad” se encuentra contrastado con los nuevos estándares de vida impuestos, rehaciendo todos los espacios que no brindan garantías de salud, sin menospreciar la estética.

Los arquitectos se enfrentan a una realidad en la que se proyectan como responsables de replantear la relación del hombre con los espacios públicos y privados, y los criterios por los que estos se deben regir deberán estar tomados en base a las disposiciones gubernamentales básicas. En los espacios privados, además de la distancia de seguridad, entra en juego la higiene, abordada con materiales fáciles de desinfectar, superficies planas y ventilación natural para regenerar el ambiente (Márquez, 2020).



Las propuestas arquitectónicas siguiendo estos principios apuntan en varios sentidos. Algunos arquitectos proponen, por ejemplo, el uso de diferentes vías de movilidad peatonal para regular el tráfico de personas. En contraste, existen arquitectos que plantean el delimitar los espacios entre las personas en plazas o parques (*id.*).

En cuanto al uso de mobiliarios en áreas públicas, ya están desarrollándose opciones en espera de ser implementadas, con el fin de reducir el riesgo de contagio. Márquez menciona que “En algunos restaurantes se han inventado un tipo de lámparas transparentes que protegen la cara de las personas mientras están sentados en la mesa” (2020, s.p.). Esto permite reducir el contacto y la posibilidad de contagio entre usuarios de dichos restaurantes.

Refiriéndonos a espacios de juego, una de las ideas que se tienen para una nueva normalidad son los llamados “Columpios Rimbin”, diseñados por Martin Binder y Claudio Rimmel en Berlín. La idea de estas plataformas de juegos inspirada en nenúfares, es que los niños jueguen sin contagiarse. Para ello, estos columpios cuentan con entradas separadas que se conectan entre sí para mantener la sana distancia, además de partes de contacto de metal para facilitar su desinfección (Márquez, 2020). Basándose de igual forma, en una reducción de contacto entre niños.


Pero lejos de estas propuestas, los arquitectos actualmente se han centrado en el diseño de los espacios privados; y es que en épocas de Covid se ha redefinido la privacidad. Ventura (2020) señala que el confinamiento forzó una serie de funciones que solían pasar en otros espacios sobre el espacio doméstico, a pesar de que no había sido diseñado para esas funciones.

En este sentido encontramos a arquitectos como Jakob Brandtberg Knudsen, quien actualmente estudia la relación existente entre los diseños de una vivienda y la prevención de enfermedades como la malaria o las de tipo respiratorio. En una entrevista a la BBC Knudsen (2020) indica: “Tenemos mucha evidencia de otros lugares que parece indicar que las casas son un factor realmente importante en la salud de los residentes, incluso si incluyes factores socioeconómicos” (s.p.). Esto enfatiza en el peso que un buen diseño arquitectónico tiene para la paulatina recuperación de una normalidad.

METODOLOGÍA

Esta investigación es básica, y según Muntané (2010) indica que “Se denomina investigación pura, teórica o dogmática. Se caracteriza porque se origina en un marco teórico y permanece en él. El objetivo es incrementar los conocimientos científicos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico” (p. 221). Este tipo de investigación se ajusta a este estudio en razón de que solo se





pretende indagar la forma en la que el Covid-19 ha incidido en la necesidad de cambios en cuanto al diseño arquitectónico actual de las viviendas.

En este sentido, la investigación planteada tiene un carácter descriptivo, cuyo diseño fue no experimental debido a que no se planteó la manipulación de las variables en relación a algún experimento. Hernández, Fernández y Baptista señalan que:

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. (2014, p. 149)

En relación a la muestra usada, es de tipo no probabilística. Los mencionados autores indican que este tipo de muestras son

... también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización. (2014, p. 189)

Como instrumento para la recolección de datos se usó la encuesta, diseñada con formularios de Google. Casas, Repullo y Campos (2003), en relación a las encuestas indican que

Es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (p. 527)

Finalmente, el procedimiento con el que se llevó a cabo la investigación fue el siguiente: se definió una pregunta de investigación que fuera principio rector; luego se definieron los objetivos que se esperaban cumplir; seguidamente se procedió a realizar una investigación bibliográfica con la que se analizaría si la problemática planteada había sido estudiada con anterioridad; con base en este marco teórico se plantearon las preguntas de la encuesta se procedió a recolectar los datos, que fueron procesados y analizados posteriormente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Finalizada la aplicación de la encuesta se procedió con la tabulación de la información recolectada y el cálculo estadístico pertinente.



Mediante la encuesta, se deseaba saber cómo los usuarios han modificado el uso de los espacios en épocas de Covid, tomando en cuenta sus ocupaciones como indicador de sus diferentes necesidades. Estos datos se verán reflejados en la primera figura.



Figura 1: Ocupación de encuestados


Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, más de la mitad de la población encuestada se concentra en estudiantes, teniendo al resto en varias ocupaciones; en contraste, el literal “docente” no fue seleccionado por ningún encuestado. Esta diversidad aporta al estudio objetividad al momento de entender como la pandemia afectó al público en general en tanto al uso de espacios.

Continuando con el análisis, a los encuestados se les realizó una serie de preguntas que sondeara su relación con espacios tanto públicos como privados en medio de la pandemia. Se planteó entender como ambientes que antes del Covid-19 no solían ser incluidos dentro del diseño de las viviendas en Portoviejo, son ahora necesarios para atravesar las dificultades impuestas por una restricción de movilidad y un distanciamiento social. Concretamente se idearon preguntas que ahondaran acerca del uso de espacios enfocados en el teletrabajo y el estudio a distancia. Los resultados de estas se observan en la tabla 1.

Tabla 1: Uso de espacios privados

		Frecuencia
Importancia de espacios para trabajo/estudio dentro de casa	Es importante	96,90%
	No es importante	3,10%
Se ha considerado agregar espacios para trabajo o estudio en las viviendas	Si se ha considerado	93,70%
	No se ha considerado	6,30%
Ambientes de estudio o trabajo que consideran deben ser agregados	Todos las opciones	37,50%
	Estudio	34,40%
	Oficina	21,80%



	Zona de lectura	6,30%
	No se los considera agregar	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Es importante señalar que, en su mayoría, los encuestados no solo consideran que estos espacios actualmente sean importantes dentro de una vivienda, si no que proyectan el agregar ambientes que favorezcan el estudio y el trabajo a distancia.

Los datos obtenidos nos muestran como el diseño de las viviendas se verá afectado a futuro por el cambio de necesidades de la población, evidenciando que los usuarios comprenden la importancia de estos ambientes en sus hogares y se manifiestan abiertos a su inclusión, misma que, aunque pueda parecer momentánea, será uno de los legados que el Covid-19 deja a nivel de diseño arquitectónico, puesto que estos ambientes son necesarios en contextos que no son estrictamente pandémicos.

Un 34,40% indicó que considera importante agregar espacios relativos al estudio y un 21,8% se decantó por espacios para oficina, y un porcentaje bajo las zonas de lectura. Resalta el hecho de que el mayor porcentaje consideró que todas las zonas indicadas debían ser consideradas (37,50%). Ninguno señaló no considerar estas zonas, esto en contraste a la pregunta relacionada con el valorar la inclusión de una zona de trabajo o estudio, probablemente por el hecho de no contar con un presupuesto para ello.

Esta idea se ve reforzada por las respuestas de la pregunta seis, que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Valoración de seguridad de los espacios públicos de uso tradicional

	Frecuencia	
Valoración sobre si los espacios públicos de uso tradicional cuentan con las medidas para no generar un repunte de contagios	Si cuentan	34,40%
	No cuentan	65,60%

Fuente: elaboración propia.



Para esta pregunta se entendió por “espacios de uso tradicional” a las escuelas, universidades y oficinas, observándose que la mayoría no tienen las capacidades de mitigar la propagación de una epidemia.

Esto refuerza la idea de implementar dentro del hogar, lugares que sirvan como alternativa al uso de estos espacios, a la vez que hace surgir la pregunta sobre qué medidas son consideradas por la población para un menor repunte de contagios en los espacios públicos.

La pregunta siete indaga en propuestas enfocadas a espacios públicos, observándose los resultados en la tabla 3.

Tabla 3: Diseños enfocados en espacios públicos

	Frecuencia	
Propuestas de diseño en espacios públicos consideradas para reducir las posibilidades de contagio (Selección múltiple)	Agregar áreas de higiene	78,10%
	Evitar construcciones de lugares pequeños o muy cerrados	75,00%
	Mejorar la ventilación de los ambientes	68,80%
	Delimitar los ambientes con diferentes estructuras para minimizar el contacto entre personas	37,50%
	Promover la construcción y uso de diferentes vías de circulación peatonal para regular el tráfico de personas	37,50%

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que las propuestas de diseño mayormente escogidas tienen relación con las implementadas en anteriores epidemias o pandemias. Es así como una mayor asepsia es considerada básica en cualquier diseño de espacio público. Recordando que, en épocas de la gripe española, una mayor cultura de la limpieza ayudó a reducir la curva de contagios. Esto puede traducirse en diseños arquitectónicos con una mayor cantidad de puntos de higiene como lavamanos, áreas de desinfección, baños, etc.

Casi a la par, otros diseños ampliamente usados en antiguas pandemias son el evitar espacios muy cerrados o pequeños, en contraste con los abiertos con buena ventilación, mismas propuestas elegidas por los encuestados. Estas tendencias siempre han sido de uso normativo para el arquitecto. No obstante, las edificaciones portovejenses, no se ajustan a estos requerimientos debido a que muchas veces se diseña sin el apoyo de la teoría arquitectónica y en especial de arquitectos.





Siguiendo con el análisis, tenemos propuestas actuales que han sido mencionadas en el marco teórico, como son la delimitación de zonas públicas por medio de diferentes estructuras o el uso de distintas vías de circulación peatonal para evitar el contacto. Sin embargo, estas propuestas son las que menor acogida han tenido entre los encuestados.

Como último punto, se quiso conocer la frecuencia con la que los usuarios visitan determinadas áreas de recreación. Esto en razón de entender cuáles son los espacios que tienen una mayor afluencia de personas, para así poder proponer nuevos diseños basándose en el mayor o menor uso de los espacios. Esta frecuencia se observa en la tabla 4.

Tabla 4: Frecuencia en el uso de espacios públicos

		Nunca	A veces	Siempre
Frecuencia con la que los encuestados acuden a los siguientes espacios públicos (Selección múltiple)	Áreas deportivas	32,30%	45,20%	25,80%
	Parques	0,00%	80,65%	22,60%
	Restaurantes	6,45%	74,19%	22,60%
	Centros comerciales	0,00%	83,87%	19,35%
	Bares	48,40%	41,92%	12,90%
	Cine	35,50%	54,84%	12,90%
	Iglesias	51,60%	45,20%	6,50%

Fuente: elaboración propia.


Lugares como áreas deportivas, parques y restaurantes son los que mayormente visitan los encuestados de manera permanente, siendo el de mayor incidencia el relacionado a la práctica de deportes. Esto es indicativo de que el ejercitarse es un aspecto importante para los encuestados, por lo que, al momento de reorganizar el uso de los espacios, debe ser considerado el hecho de poder realizar ejercicios. La actividad física en tiempos de confinamiento ayuda al establecimiento de rutinas, lo que puede repercutir también en el buen estado mental de las personas reduciendo estados depresivos y el riesgo al deterioro cognitivo.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación, los investigadores han llegado las siguientes conclusiones:

. El termino pandemia se utiliza refiriéndose a la propagación mundial de un brote epidemiológico, siendo actualmente producida por el virus causante del Covid-19. Las medidas que inicialmente han sido tomadas por los gobiernos para la reducción de los contagios son el





confinamiento y el distanciamiento social. El primero puede definirse como una restricción de movilidad; una medida extraordinaria que ha sido adoptada para evitar un repunte de infectados. El segundo implica la minimización de interacción entre individuos para reducir las posibilidades de contagio. Estas variables han afectado el uso de espacios desde el inicio de la pandemia, debido a que se redefinieron las necesidades de ambientes cuya implementación no está del todo difundida en el ámbito arquitectónico de Portoviejo.

. Desde el inicio de la pandemia, el uso de áreas públicas ha sido reducido drásticamente, volcando las actividades que en estas se realizaban a los hogares. En este sentido, se considera que las áreas de uso tradicional, como las escuelas, oficinas y universidades, tienen una precaria capacidad para la minimización de contagios.

. Para los futuros diseños en viviendas, los encuestados han manifestado la necesidad de que se incluyan ambientes en los que se puedan realizar actividades que históricamente se han realizado en centros educativos u oficinas; esto se da en relación a la implementación del teletrabajo y el estudio a distancia derivados de la pandemia.

. Con la flexibilización de medidas como el confinamiento y distanciamiento social, lugares como áreas deportivas, parques y restaurantes son los más visitados, evitando establecimientos en mayor medida como iglesias. Estos lugares deben de considerarse como espacios prioritarios para nuevas propuestas.

. Adicionalmente a las áreas de teletrabajo y educación a distancia a considerar en recintos privados, es menester considerar espacios destinados a la actividad física como sugerencias de incorporación a los nuevos diseños arquitectónicos.

. En relación a los espacios públicos, la mayor demanda es en relación a áreas abiertas con buena ventilación y mayores puntos de aseo e higiene, por lo que es importante incentivar a una mayor cultura de asepsia; elementos estos a considerar en el diseño de espacios de acceso libre, en donde puede haber muchos más focos de contagio.

RECOMENDACIONES

Los autores consideran pertinente brindar las siguientes recomendaciones:

. Incluir dentro de las nuevas propuestas de diseños para viviendas, ambientes que faciliten el estudio y el trabajo, puesto que estos se consideran necesarios no solo en un contexto pandémico.

. Los gobiernos autónomos descentralizados deben estar preparados para emergencias de cualquier tipo, por lo que implementar las propuestas de diseño sugeridas en esta investigación, no


solo minimizaría los contagios en esta pandemia sino también disminuiría la curva de contagio en futuras epidemias, a la vez que se aumenta la esperanza de vida con una mejor cultura de higiene.

. Áreas deportivas, parques y restaurantes, además de las instituciones educativas, son lugares de tipo público en los que se debe priorizar diseños que fomenten la bioseguridad, puesto que estos son los sitios que cuentan con mayor afluencia de personas.

. Se hace un llamado a la comunidad estudiantil y a la científica en general, a que se profundice en estudios que exploren las consecuencias de la pandemia a nivel de diseño arquitectónico; la falta de proyectos implementados en la ciudad de Portoviejo en relación a la bioseguridad, es un tema que debe ser prioritario de resolver.

REFERENCIAS

- Bonastra, Q. (2008). Los orígenes del lazareto pabellonario. La arquitectura cuarentenaria en el cambio del setecientos al ochocientos. *Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, 20(1), 237-266.
- Casas, J.; Repullo, J. & Campos, D. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*, 31(8), 527-538.
- Durán, M. (2005). *La gripe española en Bogotá; la epidemia de 1918* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Euskadi (2020). *Preguntas sobre el confinamiento/cuarentena*. <https://www.euskadi.eus/preguntas-sobre-el-confinamiento-cuarentena/web01-a3korona/es/>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Knudsen, J. (2020). *Coronavirus: cómo las pandemias modificaron la arquitectura y qué cambiará en nuestras ciudades después del covid-19*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>
- Lynteris, C. (2020). *Coronavirus: cómo las pandemias modificaron la arquitectura y qué cambiará en nuestras ciudades después del covid-19*. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>
- Márquez, L. (2020). *Los arquitectos que diseñan la nueva normalidad*. <https://www.nobbot.com/general/arquitectura-nueva-normalidad/>
- Mora, E. (2020). Los contrastes entre arquitectura y pandemia. *Revista de arquitectura*, 1(4), 1-7.
- Muntané, J. (2010). Introducción a la investigación básica. *RAPD Online*, 33(3), 221-227.
- Ochoa, A. (2020). *Proyectos arquitectónicos para la nueva normalidad que debes conocer*. <https://www.admagazine.com/arquitectura/proyectos-arquitectonicos-nueva-normalidad-20200811-7266-articulos.html>
- Organización Mundial de la Salud-OMS (2020). *COVID-19: cronología de la actuación de la OMS*. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

- 
- Real Academia Española. (2020). *Confinamiento*. <https://dle.rae.es/confinamiento>
- Rodrigues, M. (2020). *Las ciudades post-coronavirus: así va a transformar la pandemia el diseño urbano*. <https://es.euronews.com/2020/05/01/las-ciudades-post-coronavirus-asi-va-ha-transformar-la-pandemia-el-diseno-urbano>
- Suárez, I.; Piñero, M. & Vanga, M. (2021). Saberes y haceres de los docentes universitarios ante periodos de educación interrumpida. En M. Piñero, F. González & E. Ávila (eds). *Experiencias educativas en el contexto universitario latinoamericano*. Venezuela: UPEL IPB. <https://investigacion-upelipb.com/experiencias-educativas-en-el-contexto-universitario-latinoamericano/>
- Ventura, D. (2020). *Coronavirus: cómo las pandemias modificaron la arquitectura y qué cambiará en nuestras ciudades después del covid-19*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52314537>
- Villegas, M. (2020). Pandemia de COVID-19: pelea o huye. *Revista Experiencia en medicina del Hospital Regional Lambayeque*, 6(1), 3-4. <http://dx.doi.org/10.37065/rem.v6i1.424>



APLICACIÓN DEL FENG SHUI EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

AUTORES

Yazury Yulieth Laz Mieles

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
ylaz5711@utm.edu.ec

Christopher Yaron Molina García

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
cmolina8650@utm.edu.ec

Angélica Monserrate Moreira Saltos

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
amoreira8885@utm.edu.ec

Gary Fabricio Mieles Zambrano

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
gmieles3624@utm.edu.ec

RESUMEN

El Feng Shui es una antigua técnica proveniente de china que busca encontrar el equilibrio de la energía vital de la persona mediante la distribución, decoración y orientación de los espacios en los que desarrollan sus actividades cotidianas, ya sea el hogar, su zona de trabajo, o lugares en los que suele pasar el tiempo. Posee un fundamento místico, que se traduce en una serie de reglas que son el diseño y la decoración del ambiente a usar. Con el Feng Shui aplicado al diseño arquitectónico en proyectos de construcción o remodelación, se toman en cuenta los factores ambientales a los que se está expuesto cada día, dando opciones a un diseño con sentido armonioso. El objetivo de esta investigación es el de conocer la opinión de los Portovejenses sobre el Feng Shui, y emitir una serie de recomendaciones que promuevan la armonía con el entorno; todo ello mediante una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo con diseño no experimental. Se evidencia que ésta técnica sería una excelente aplicación para la arquitectura moderna. En torno a los hechos a través de la encuesta realizada, se puede decir que el Feng Shui puede ser aplicable desde el inicio en el diseño arquitectónico de una vivienda hasta simplemente una remodelación de un espacio, así como también usarlo en la decoración. Una implementación correcta de la técnica mejora la vitalidad, el estado de ánimo y las relaciones personales, soluciona problemas para dormir y mejora el estrés.

Palabras clave: diseño arquitectónico; decoración de interiores; Feng Shui en arquitectura.



INTRODUCCIÓN

La Filosofía del Feng Shui tuvo su mayor apogeo durante la dinastía Tang, donde el conocimiento de esta técnica era más accesible a las personas. Un hecho relevante para la historia de la técnica, es la prohibición que hace el emperador MaoZe de la propagación de esta ideología, ya que su temor era ser derrocado por alguien que conociera a la perfección esta filosofía. Fue Zhao Guangyin quien hace público el conocimiento del feng shui, dando un mayor desarrollo durante la dinastía Song, Yuan, Ming y Oing. Este desarrollo estuvo acompañado de rivalidad entre sus practicantes, ya que a raíz de esto se formaron escuelas como la Escuela de la Brújula, la Escuela de la Forma y la Escuela del Sombrero Negro, que se basaban en los principios astronómicos con interpretaciones diferentes, pero con los mismos fundamentos, causando confusión en sus teorías (Trejo, 2003).


La arquitectura ayuda en la creación de espacios donde dichas energías nos beneficien directamente. El Feng Shui tiene un fundamento místico que se traduce en una serie de reglas prácticas, estas reglas son aplicables a la orientación, el diseño y la decoración del ambiente donde vive o trabaja y se lleva a cabo con la observación del entorno, ambiente y del flujo de la energía. “El Feng shui no es un misterio chino, sino más bien es una manera de mirar las relaciones entre el ser humano y la naturaleza” (Mao, 2014, p. 3).

El Feng Shui se conoce en el Occidente desde hace más de ciento cincuenta años, pero siempre se había considerado una forma primitiva de superstición. Tanto es así que, en época moderna, los sucesivos regímenes políticos de China han prohibido su práctica. Sin embargo, en las últimas décadas, se ha convertido en una corriente espiritual a nivel mundial, fundándose numerosas asociaciones de profesionales y publicado muchos libros y páginas web (Bruun, 2015).

Los antepasados chinos descubrieron que el medio ambiente tiene una profunda relación con los estados de ánimo y la suerte. Más tarde, estos elementos se convertirían en lo que hoy se conoce como Feng Shui, el arte de vivir en armonía con la tierra (Webster, 2005). A partir de 1948, con la instauración de la República Popular en China, este arte pasó a ser una práctica proscrita y la mayoría del conocimiento original de esta ciencia logró preservarse principalmente en Taiwán y en Hong Kong (Viggiano, 2015).

Se le considera como un fenómeno cultural importante en China, es famoso por su esencia y en la aplicación de la arquitectura antigua. Entre muchos propósitos, lo más utilizado es encontrar la ubicación más favorable para los edificios, con el fin de conseguir un buen paisaje y suerte. En la antigua China, lo aplicaban para obtener la ubicación geográfica, el diseño y la distribución del





pueblo (Yang, 2017). La técnica del Feng Shui es fundamental, sin embargo, para quienes creen que el correcto flujo de la energía vital influye directamente en la salud y bienestar de las personas, opinan que no sólo las acciones y pensamientos influyen en, sino que también lo hacen el espacio que rodea y los objetos que en él se encuentran (Alonso, 2013).

Hasta hace muy poco tiempo, las personas vivían donde nacían, se dedicaban a lo que se habían dedicado sus padres y se relacionaban con quien se les permitía. Las estructuras sociales y geográficas, determinaban al individuo sobre cómo, dónde y con quien pasar su vida; mismas limitaciones que se reflejaban en la arquitectura. Hasta hace unos años existía una fuerte identidad en los estilos locales, que permitía distinguir a simple vista si una casa era de la costa, o del sur o del norte, por ejemplo. Las casas se construían de un modo bastante uniforme con materiales autóctonos y el principal objetivo era protegerse de las inclemencias del tiempo (Canales, 2010).

Puede parecer una teoría desordenada falta de argumento y método lógico; lo cierto es que tiene muchas similitudes con las pautas bioclimáticas de la arquitectura sostenible y saludable tan necesarias y en auge actualmente (De frutos, 2019).


El primer texto conocido de Feng Shui es el Libro de los Sepulcros (Zang Shu), atribuido a Guo Pu, que data aproximadamente del 300 a.C. Puede sorprender que un texto de Feng Shui se refiera a las tumbas, pero este arte tiene originalmente dos ámbitos de aplicación: a la vivienda y a los sepulcros. Esta última práctica es exclusiva de oriente, en donde se pone gran cuidado en la ubicación de los entierros de los ancestros, pues se cree que los mismos afectan a toda su descendencia (Viggiano, 2015).

El mismo autor manifestó,

... en tiempos de la dinastía Han aparecieron en China los fang shih, sabios y adivinos que llegaron a tener un gran poder y que seguían la tradición de los antiguos reyes chamanes. Los fang shih practicaban la geomancia o Kanyu, la denominación antigua del feng shui. (s.p.)

Su práctica alcanzó su máxima expresión durante la dinastía Tang (618-907 d.C). Fue cuando el Maestro Yang Yun-Sun, quien era consejero de la corte imperial, sentó las bases de lo que actualmente se conoce como Feng Shui.

Es por ello que esta investigación pretende establecer un dialogo entre las personas y su entorno, a través de una relación armónica entre actividades y espacios en los que se desenvuelven. De esta forma, según este sistema, se aumentan las posibilidades espirituales y se puede gozar de una mejor salud y prosperidad, ya que la energía positiva será la que predomine en los hogares. Sería favorable implementar esta técnica en la arquitectura moderna y dentro de los parámetros



educativos de los arquitectos, con la finalidad de aprender y comprender esta filosofía, que ofrece bienestar y paz emocional.

Este estudio, es importante debido a la necesidad de conocer la aplicabilidad del Feng Shui en la arquitectura, de manera que permita brindar soporte y recomendación en los diseños arquitectónicos, al plantear una mejor distribución de los espacios en los diseños.

Se realizó una investigación teórica, ya que la aplicación de conceptos orientales y la inclusión de modelos provenientes del Feng Shui proveen un campo de diseño con poca difusión. Esta compleja teoría une ideas sobre el espacio físico y la felicidad del ser humano creando instrucciones para un diseño más adecuado. En el diseño arquitectónico, esta técnica no es una imposición sino una propuesta que puede o no tomarse, siempre que se respeten los principios y necesidades del cliente (Dávila, 2018).

Por lo anteriormente expuesto, surgió la pregunta de investigación ¿Qué efecto tiene el Feng Shui en la arquitectura? Y por ello, el objetivo de la investigación es describir la aplicabilidad del Feng Shui en la arquitectura mediante una investigación bibliográfica, para emitir recomendaciones en los diseños arquitectónicos.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El primer registro histórico de la práctica del Feng Shui aparece a comienzos de la Dinastía Han. Qing Niao escribió un tratado de tres tomos sobre la teoría del Feng Shui. Según la leyenda, Zhang Liang, un estratega militar, recibió conocimientos de un sacerdote taoísta llamado Chi Songx y de Huang Shigong. Ambos maestros son considerados por algunos como los fundadores del Feng Shui. Sin embargo, se cree que es una tradición mucho más antigua, llegándose a pensar que se desarrolló a la par de toda la cultura china (Ballesteros, 2005).

Gracias a E.J. Eitel en el año de 1873,

... se abrió la puerta y se dió acceso al mundo occidental para descubrir el Feng Shui. Desde entonces, tanto en su país de origen China como en países de occidente y del resto del mundo, el Feng Shui ha tenido la función de crear armonía entre los seres humanos tanto en los campos del diseño urbano como en la arquitectura y en el diseño interior, e incluso en los campos de la economía y la salud. Lo que nos lleva a la conclusión que entre los estudios del Feng Shui y su relación con diseño urbano y diseño interior, falta aún una parte de análisis sobre su relación con la arquitectura occidental. (Mao, 2014, p. 11)



En España, un país de grandes arquitectos, con obras exitosas en el mundo tanto occidental como oriental, vivió José Antoni Coderch, quien era un arquitecto reconocido por sus diseños donde resaltaba la preocupación por el terreno y su relación con el medio ambiente, todo bajo el análisis del Feng Shui. Sus obras aún están en Cataluña, Madrid, el País Vasco, etc. Esta teoría puede funcionar tanto en Asia como en Europa y otros continentes. Sin embargo, es conveniente tener una visión global sobre el nacimiento y desarrollo de este arte como una cultura en sí misma, debiendo tener en cuenta que las culturas de Occidente y Asia son diferentes, por ende, el entorno: clima, medio ambiente y necesidades cambian dependiendo del lugar (Mao, 2014).

La explosión popular del Feng Shui se debe sin duda a las enseñanzas de Thomas Lin Yun, un sacerdote tibetano que se instaló en California en los años 80, quien lo difundió rápidamente en Estados Unidos y en América Latina. A partir de él, surgieron varias escuelas conocidas como *Feng Shui New Age* que tienen en común el hecho de interpretar libremente los conceptos de este arte sin atenerse estrictamente a sus fundamentos teóricos basadas en el I Ching y en la teoría de los Cinco Elementos. Una vez despertado el interés por el en occidente, poco a poco se fueron difundiendo textos cada vez más completos (Viggiano, 2015).

El Feng Shui se está convirtiendo en la disciplina milenaria que encausa al bienestar en la cultura organizacional. Según expertos, trata del arte que armoniza al ser humano con su entorno, aunque se piense que es una práctica que solo atañe a compañías estadounidenses o europeas. Lo cierto es que, en América Latina, las demandas por esta disciplina van en aumento. En Colombia, Ecuador y Perú, las compañías nuevas están consultando e implementado esta técnica (Muñoz, 2010).

En Ecuador, según el Arq. Erick Bojórquez, su tendencia es hacia la Arquitectura en Conciencia, la cual mira a los edificios como seres energéticos capaces de brindar sanidad a sus usuarios, no solamente como material de uso. Para él, la ciudad es la extensión de los edificios y la suma de edificios sanos determina ciudades también sanas. Una ciudad en sanidad inevitablemente redundará en beneficios para el colectivo (Bojórquez, 2021). Nataly Alarcón de Jácome, propietaria de Dharma Spa, manifestó que lo usa tanto en su casa como en el negocio y comenta: “El feng shui es vital para dar armonía en cada ambiente. Nos permite vivir en equilibrio estético en nuestro entorno. Lo he usado desde el más sencillo rincón de mi casa hasta la más importante construcción de mis negocios” (Álvarez, 2011, s.p.).

GENERALIDADES

El feng shui y la arquitectura





La exigencia de la construcción ya no se plantea solamente en términos tectónicos, sino también en los específicamente ambientales, es decir, en lo visual, acústico y climático. La lógica de la forma de la arquitectura viene determinada por parámetros objetivos propios del ambiente, quienes pasan a conformar parte de las propuestas para un orden arquitectónico nuevo (Mao, 2014).

En China, el Feng Shui está vinculado con la arquitectura desde su origen. Si se desea armonizar una edificación fuera de China según el Feng Shui, se debe modificar la norma general y adaptarla al caso en particular, teniendo en cuenta el medio ambiente local, aunque manteniendo el concepto del Feng Shui en el diseño o la construcción en cada sitio.

Expertos afirman que, en el año 1990, Donald Trump decidió construir una torre y hotel en Nueva York, usando estos principios. Para ello acudió a la Consultora Pun Yin, quienes trabajaron junto a los arquitectos a cargo del diseño y construcción del mismo. Dado el éxito que tuvieron, Trump hoy día considera que el Feng Shui ha hecho realmente bien su papel (Mao, 2014).

Con el Feng Shui aplicado al diseño arquitectónico en proyectos de construcción o de remodelación, se toman en cuenta los factores ambientales a los que se está expuesto en el diario vivir, resultando diseños con sentido armonioso, evitando aquello que no le hace bien al buen vivir en una casa sana y auspiciando cosas positivas que mejoren la vida. Esta técnica considera también situaciones que pueden hacer que las personas logren sus objetivos, y es por ello que sugiere como debe de realizarse un diseño arquitectónico en base al medio ambiente, tomando en consideración a cada uno de los miembros de la familia, y haciendo propuestas favorables en base a las aspiraciones individuales.

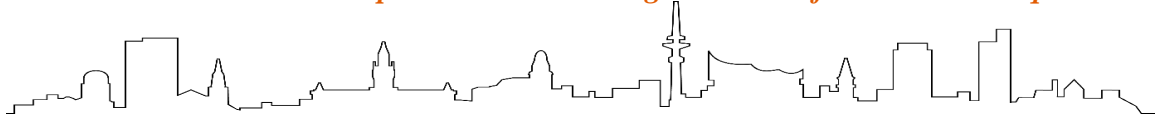
PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Sus principios están basados en la energía que se encuentra dentro del entorno natural, el Chi y el Sha, que son dos fuerzas opuestas que circulan en todo el espacio terrestre.

El Chi

Es una fuerza vital natural que surge de la combinación de los elementos de la naturaleza y que circula por todos y cada uno de los espacios de una casa, los chinos lo definen como el aliento de vida (Homify, 2018).





El Sha

Actúa en forma nociva para los ambientes y repercute directamente en las personas que los habitan y los frecuentan. Este sistema filosófico, que incluye consideraciones como los colores de un interior, la posición de una puerta o el número de luces en una habitación, apunta a impulsar la prosperidad, la salud y la armonía de quienes usan el espacio (*id.*).

TEORÍAS BÁSICAS

En el feng shui existen dos teorías básicas que se denominan San-he y San yuan. Veamos lo que el autor Gómez dice (2021).

San-He

Significa armonías, y enfatiza la observación, la forma del paisaje, de los ríos, edificios y calles de una ciudad para establecer criterios de armonía. Estos criterios están relacionados con los cinco elementos:

Madera: puede ser cualquier objeto fabricado con madera, muebles, puertas, o cualquiera producto de una planta; su forma emblemática son los cilindros y una columna redonda es un representante de este elemento.

Fuego: puede ser cualquier tipo de iluminación, ya sea natural o artificial, las formas triangulares o cónicas que imitan las llamas de una combustión por personas o animales que por naturaleza producen calor, y la representación plasmada de cualquiera de estos.

Tierra: cualquier objeto producido o elaborado con tierra o que la represente, o bien la aplicación de los colores propios del elemento, que van desde los tonos cafés hasta los amarillos, también superficies cuadradas o rectangulares.


Metal: cualquier material pétreo como el granito o el mármol, minerales o gemas, con formas circulares, curvas o arcos, o los colores que lo representan como los tonos claros, con mucha luz.

Agua: cualquier cuerpo de agua o superficies reflejantes que imitan el reflejo del agua; la forma que lo representa es cualquier forma asimétrica y los colores son los oscuros y negros.

San Yuan

Teoría de los tres periodos, que enfatiza el uso de la brújula como instrumento para encontrar sitios favorables. Esta técnica es más moderna que la de San-he, sus fundamentos fueron





impulsados por Shao Yong (1011-1077) y la mayor parte de lo que se conoce hoy como Feng Shui deriva de San Yuan y es más factible de aplicar en un ambiente urbano como en el que se vive hoy en día.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación de acuerdo a su finalidad es básica. Al respecto Canaves (2021) menciona que este tipo de investigación “... surge a partir del interés por una determinada pregunta científica, con lo cual su objetivo principal es la obtención de un conocimiento, más allá de su practicidad en resolución de problemas” (p. 1). Se pretende acrecentar conocimientos generales y teóricos sobre el tema en específico, el Feng Shui.

También es de corte descriptivo, al García (2011) señalar que “... buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (p. 1). Esto implica la recolección e interpretación de datos estadísticos.

Por naturaleza, la investigación es de tipo cuantitativa no experimental. A este respecto, Mata Solís (2019) señala lo siguiente:

... son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. (p. 149)

La muestra utilizada es tipo no aleatoria intencional ya que según Cuesta (2009), “... es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados” (s.p.). Se realizaron encuestas a aquellas personas que estuvieron dispuestas a colaborar con la investigación, obteniéndose un total de 40 participaciones.

Las encuestas, instrumentos de recolección de datos según Trespacios, Vásquez y Bello (2005), “... son instrumentos de investigación que precisan identificar las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo” (p. 96). La encuesta realizada fue hecha a través de Google formularios, con un total de 17 preguntas entre cerradas y abiertas, la encuesta se envió a través de la aplicación WhatsApp.

El procedimiento seguido para realizar esta investigación fue el siguiente:



1. Investigar aquello que se desea saber, es decir, buscar la fundamentación teórica referente al Feng Shui, con el fin de obtener conocimientos que permitan llevar a cabo la investigación con carácter científico.
2. Establecer la dirección de la investigación a través de los objetivos generales y específicos.
3. Redactar el trabajo de investigación según la información que fue investigada y previamente seleccionada.
4. Elaborar la estructura teórica.
5. Recolectar los datos y realizar el análisis de los resultados.
6. Establecer conclusiones y recomendaciones.


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a las encuestas realizadas y la debida tabulación de los datos, se obtuvo la siguiente información. En la tabla 1 y 2 de dimensiones generales, se muestran los resultados relativos a preguntas de carácter general.

Tabla 1: Dimensiones generales

		Frecuencia
Edades	Entre 18 y 28 años	65,00%
	Entre 29 y 39 años	22,50%
	Entre 40 y 49 años	10,00%
	Más de 50 años	2,50%
Conocimiento previo del Feng Shui	Si	65,00%
	No	35,00%
Conocimiento de la aplicación del Feng Shui en un sitio	No conozco	55,00%
	En el hogar	30,00%
	Restaurantes Asiáticos	10,00%
	Viviendas y locales de Samborondón	5,00%
Aplicación del Feng Shui en la vivienda	Si	57,50%
	Tal vez	42,50%
	No	0,00%





El Feng Shui combate el estrés	Si	95,00%
	No	5,00%
Efectos de lo físico y emocional dentro de un hogar	Si	70,00%
	Tal vez	25,00%
	No	5,00%
Arquitectura moderna	Excelente	56,40%
	Bueno	43,60%
	Regular	0,00%
	Malo	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2: Dimensiones generales

Conocimiento previo de teorías						
(Selección múltiple)						
El Yin y el Yang	Si	80,00%	No	10,00%	Tal vez	10,00%
Los cinco elementos		55,00%		27,50%		17,50%
Los animales celestiales		30,00%		55,00%		15,00%
Las nueve estrellas		27,50%		47,50%		25,00%
Los troncos celestiales		10,00%		75,00%		15,00%
Los ocho trigramas		10,00%		70,00%		20,00%
las ramas terrestres		7,50%		85,00%		7,50%
Los nueve palacios		7,50%		80,00%		12,50%

Fuente: elaboración propia.

Como se logra evidenciar en las tablas, la mayor parte de los encuestados esta entre los 18 y 28 años de edad, los cuales solo 26 de cada 40 personas conocen sobre el Feng Shui, siguiéndole de misma manera las personas de entre 29 y 39 años que conocen relativamente o han escuchado sobre esta técnica. Continuando están las personas de entre 40 y 49 años y los que son mayores de 50 los cuales ya representan aquellos que poseen un conocimiento limitado o nulo. Según la revista Semana (2019), “Vivir en un hogar desorganizado tiene un impacto negativo para la salud. Quita tiempo, causa remordimiento, pero también afecta la satisfacción de la vida y produce otros síntomas como el cansancio y el estrés” (s.p.). Se puede evidenciar que, para los jóvenes es necesario integrar esta técnica dentro de su entorno, ya que, al estar ligada a la ocupación armoniosa de las cosas dentro del hogar, proporcionará en aquellos que la aplican una salud mental óptima.



Con respecto a los conocimientos previos sobre el Feng Shui, se mostró que la mayor parte de encuestados si conocían la técnica o tenían una idea, lo que redundaba en un interés directo con aquello que les proporcione salud mental y espiritual; se evidenció en efecto conocían ciertas técnicas como la del Yin Yan.

Según los conocimientos del Feng Shui en sitios, más de la mitad de encuestados no conocían en específico lugares o espacios que incluían la aplicación de esta técnica; también se obtuvieron respuestas positivas como la aplicación en los hogares y en menor cantidad se mencionó los restaurantes asiáticos y las viviendas en Samborondón. Según Inma Alonso (2013), opina que “... el Feng Shui pasó a ser uso exclusivo para las clases altas de la sociedad... ya que existía la creencia de que la disposición de éstas podía influir en la buena o mala fortuna que tuvieran los descendientes” (s.p.). Se demuestra que el uso de esta técnica no es tan común en diversos establecimientos o lugares concurridos como parques o jardines, debido a que es aplicada a través de familias que sean de posición social alta.

De acuerdo a la aplicación del Feng Shui en la vivienda según los encuestados, más de la mitad aplicaría o estarían predispuestos a aplicar esta técnica en su hogar, así mismo, cerca de la mitad restante menciona que tal vez aplicarían la técnica y por ende ningún participante de la encuesta menciona que no lo aplicaría. Inma Alonso (2013) opina que “... a través de la correcta práctica del Feng Shui podemos mejorar nuestra vitalidad, nuestro estado de ánimo y nuestras relaciones con las personas con quienes convivimos o, incluso, solucionar cuestiones tales como problemas para dormir o el estrés” (s.p.).

De acuerdo a si el Feng Shui combate el estrés, se llegó a evidenciar que la utilización de la técnica si ayuda a combatirlo, por lo que 28 de 40 encuestados considero que la vida está ligada profundamente a los efectos que puede llegar a causar un entorno físico; quedó evidenciado que, en efecto, aquellos que conocían la técnica presentaban una vibra más pacífica y relajada, sucediendo lo contrario en aquellos que no la conocían ni la aplicaban.

Según los efectos en lo físico y emocional dentro de un hogar, resulto en que los encuestados casi en su total considera que el ambiente en el hogar afectaría lo físico y emocional del ser humano; otro porcentaje considera que tal vez influya y menos del cinco por ciento considera que no influye. Sin embargo, Andrea Ochoa (2021) opina que “... el Feng Shui busca el equilibrio de la energía... a través de la distribución y orientación de los espacios, existen objetos que sí y que no debes tener en casa, ya que estos ayudan u obstaculizan el flujo de energía” (s.p.). Estos elementos que se pueden tener en el hogar y que influirán en la energía de la persona son los espejos, las plantas, los suelos de madera, las velas, etc.





Con respecto a su uso, se evidencia que esta técnica sería una excelente aplicación para la arquitectura moderna. De acuerdo al conocimiento sobre las teorías que integran el Feng Shui, se puede mencionar que las teorías más conocidas son las del Ying y el Yang y los cinco elementos, siguiéndoles como casi no conocidas las teorías de las nueve estrellas, y por último se encuentran las no conocidas como los son las teorías de los ocho trigramas, los troncos celestiales, los nueve palacios y las ramas terrestres. Esto evidencia que el porcentaje de encuestados en su gran mayoría no optan por aprender o indagar sobre otras teorías que podrían ser aplicadas dentro de su entorno, manteniendo su conocimiento solo en las teorías más conocidas.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos a través las dimensiones generales, es recomendable que se difunda más información sobre la técnica del Feng Shui como aporte a la arquitectura moderna; también se deben realizar conferencias gratuitas que permitan al oyente conocer más sobre esta técnica milenaria, la cual busca mantener un equilibrio de la energía vital a través de la distribución de espacios y decoraciones como velas de color rojo, veladores de madera, plantas o flores, etc. Otra de las recomendaciones sería mencionar la importancia de sus teorías, ya que a pesar de solo conocer dos en su gran mayoría, la aplicación de las ocho teorías ayudaría a una purificación más profunda del entorno, incidiendo también en el plano mental, espiritual y físico.


Algo a tomar en cuenta es que “... es importante cuidar en dónde se colocan estos objetos para permitir el flujo de la energía positiva en todos los espacios de la casa” (Ochoa, 2021, s.p.). Todas estas sugerencias las aporta esta técnica.

Continuando con la encuesta realizada, se tabularon los resultados de la dimensión de elementos, los cuales están presentes en el Feng Shui (en la tabla 3 se muestran los resultados).

Tabla 3: Dimensión elementos

		Frecuencia
Elementos naturales	Si	55,00%
	Tal vez	42,50%
	No	2,50%
Aplicación del elemento de la madera	Si	77,50%
	Tal vez	20,00%
	No	2,50%





Preferencia de ventanas	Ventanas grandes	95,00%
	Ventanas Pequeñas	5,00%
Preferencia de espacios	Espacio abierto	90,00%
	Espacios cerrados	10,00%
Separaciones de entornos	Si	55,00%
	No	45,00%

Fuente: elaboración propia.


Como se evidencia, más de la mitad de los encuestados implementaría los cinco elementos naturales como lo son el agua, metal, fuego, tierra y madera; el tener componentes naturales en los espacios conecta al ser humano con su propia naturaleza. Según Isabel Sánchez (2019), “La armonización y el equilibrio de los cinco elementos de la naturaleza es la parte de Feng Shui que nos permite equilibrar la energía de los diferentes espacios generando la armonía necesaria y el bienestar deseado” (s.p.). Lo que resulta en la correcta utilización de los elementos en el hogar ya sea a través de colores, puntos cardinales, utilización de animales celestiales, etc.

El elemento de la madera sería más aplicado dentro de un entorno, lo que indica que su inserción haría tener una vista armoniosa al entorno. La mencionada autora comenta que este elemento implica crecimiento dentro de los lugares, trata de los comienzos, tiene que ver con la creatividad. Como resultado, se recomienda el uso de la madera dentro de un hogar que desea mantener salud mental y espiritual.

Los encuestados optaron por la preferencia de ventanas grandes ya que estas suelen dar una mayor cantidad de luz dentro del hogar, cosa que proporciona más energía en el ambiente. Las ventanas pueden ser consideradas los ojos de un espacio y es importante mantenerlas limpias, además de permitirnos ventilar el espacio, se debe considerar no muy grandes ni muy pequeñas, de manera que la salida y suministro de energía sea la adecuada (Meng, 2021).

Con respecto a la preferencia de espacios, los encuestados se inclinaron más a la utilización de espacios abiertos, Alicia Iglesias (2017) opina que “Una de las cosas en las que más incide el Feng Shui es en la necesidad de que las habitaciones estén dominadas por grandes espacios abiertos... esto permite que todo quede a la vista y que no existan puntos ciegos” (s.p.).

Con respecto a la separación de entornos, más de la mitad considera la necesidad de separarlos en la forma correcta, lo que permite estabilidad. Prefieren la separación de espacios destinados al descanso de aquellos que son para el trabajo. Sin embargo, al realizar las encuestas se observó que no todos los hogares poseían elementos o espacios acorde a su respuesta en la



encuesta. Para el feng Shui es necesario dividir espacios, esto con el fin de crear un balance entre el yin y el yang. “... los espacios del yang son más activos y públicos, como pueden ser la sala o la oficina en casa. Los espacios del yin son más privados y orientados al descanso, como el dormitorio” (Nexo Inmobiliario, 2021, s.p.).

Es recomendable que aquellos que desean aplicar esta técnica en sus hogares, conozcan la necesidad de la utilización de los elementos naturales en correcta proposición, también que los hogares tengan la suficiente luz natural y espacios necesarios para el desarrollo y creatividad del ser humano, sin olvidar la correcta distribución de su entorno. Se recomienda que en un hogar haya ventanales con buena luz, una buena corriente de aire, también que proporcionen espacios de meditación y espacios que sean hechos con madera.


La última dimensión corresponde a materiales. En la tabla 4 se pueden apreciar los resultados relativos a aspectos internos de un entorno que aplica la técnica de Feng Shui.

Tabla 4: Dimensión materiales

		Frecuencia
Espejos portadores de energía	Si	50,00%
	Tal vez	30,00%
	No	20,00%
Lo artificial y su influencia en el chi	Tal vez	50,00%
	No	32,50%
	Si	17,50%
El diseño y la energía positiva	Si	87,50%
	Tal vez	10,00%
	No	2,50%
Espacios armónicos y su geolocalización	Si	87,50%
	Tal vez	12,50%
	No	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla, la mitad de los encuestados consideran que los espejos son portadores de energía, un porcentaje menor considera que tal vez son portadores y un 20% considera que no lo son. Mónica Heras (2019) opina que los espejos “... son elementos clave en el Feng shui para neutralizar los aspectos negativos que pueda tener un espacio. Colocándolos en



sitios estratégicos potenciarás la energía positiva y harás que los problemas se alejen de ti y de tu casa” (s.p.).


En cuanto a los resultados sobre lo artificial y su influencia en el chi, resulto que la mitad opina que tal vez si influye; solo un 17,50% que sí; el 32,50% que no. Cabe destacar que la utilización de plantas artificiales en el hogar no representa algo bueno, ya que según Montserrat Beltrán (2014), “... no aportarán los mismos beneficios que las plantas naturales. Solo las recomiendo cuando no tengas luz en el lugar en el que la quieras poner, o no te veas capaz de dar los mínimos cuidados que necesitan” (s.p.). Por lo que la utilización de plantas vivas es más eficiente y más saludable que el uso de las artificiales.

Los encuestados en su mayoría consideran que, es fundamental el diseño de un hogar bien estructurado para mantener una energía positiva, ya que esto va ligado a la estructura del hogar y resulta fundamental que se empleen espacios abiertos y si es posible con vista a jardín o vistas que proporcionen relajación e inspiración. La técnica del Feng Shui puede ser utilizada para acumular energía positiva en los espacios en los que se aplique.

Según el resultado de los espacios armónicos y su geolocalización, resulto en que los encuestados en su mayoría consideraron fundamental la ubicación del hogar y el hecho de que sus espacios si deben estar direccionados según la salida del sol, la vista y el paisaje para lograr armonía. Se puede observar, sin embargo, que los encuestados en su mayoría no vivían en lugares con grandes vistas o espacios que inciten paz y que, en algunos casos, sus diseños solo se basaban en la construcción de algo estructural mas no para mantener energías influyentes positivas. Para Traversa (2016),

... desde cada orientación cardinal nos llega un tipo de energía o Chi para impulsar ciertas metas... Sector Norte: es la energía de la fama, del reconocimiento social... Sector Noreste: recibe la energía de la riqueza... Sector Noroeste: nos revela el estado en el que se encuentra nuestra vida amorosa... Sector Sur: aquí podemos trabajar la energía de la carrera, el trabajo y la vocación... Sector Sureste: de esta orientación llega la energía para desarrollar la capacidad de autoconocimiento y evolución espiritual... Sector Suroeste: de aquí vienen las personas útiles o benefactoras y se activan los viajes... Sector Oeste: creatividad y descendencia... Sector Este: aspiración vital de la salud y la familia. (s.p.)

Es recomendable que las personas opten por la construcción de viviendas basados en diseños que procuren una energía positiva, así mismo incorporar elementos que irradian tranquilidad, descanso y protección como son las casas decoradas con madera en general, poseer una casa con vista inspiradora y espejos necesarios que ayuden con la aportación de energía.



También resulta esencial y recomendable el uso de plantas naturales en el hogar, ya que estas proporcionarían sombra y dotan de energía y oxígeno al hogar; la correcta utilización y distribución de los espejos en los hogares es importante ya que, no solo dan la impresión de espacios más amplios, sino que pueden ser portadores de energía positiva si se los coloca en los lugares correctos.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

. El Feng Shui puede ser aplicable desde el inicio en el diseño arquitectónico de una vivienda, hasta simplemente una remodelación de un espacio, así como también en la decoración.

. Los portovejenses en su mayoría, no viven con acceso a grandes vistas o espacios de paz y sus diseños solo se basan en la construcción de algo estructural.

. El ambiente incluye en la parte física y la emocional, por lo que el Feng Shui ayuda a equilibrar la energía por medio de la correcta distribución y orientación de objetos y de espacios.

. El Feng Shui es una filosofía milenaria, misma que está basada en religiones como el taoísmo y el budismo, y se aplican el estudio y la práctica de la energía, el uso de los cinco elementos y la paz y armonía vinculadas al entorno. Su aplicación en la arquitectura moderna está tomando renombre al buscar el equilibrio entre la energía positiva y el hogar.

. Lo más relevante sobre esta técnica es que en países asiáticos que son en su totalidad desarrollados, aplican desde sus orígenes esta técnica, ese es el caso de China, quien con sus edificaciones han mostrado la influencia que tiene la alineación y ocupación de espacios, así como también el uso de los elementos y teorías que la integran. Un entorno armonioso con energía equilibrada puede llegar a influir en el desarrollo personal y en general de una sociedad.

. A la hora de hacer un diseño, se debe tomar en cuenta la estructura del espacio a través de la teoría del San-he, que considera la redistribución del espacio en relación a la utilización de los cinco elementos base que mantienen una energía positiva en el hogar; también el uso de la teoría del San-yuan, relacionada a la ubicación del hogar.

. Es importante armonizar y equilibrar los cinco elementos en los diferentes espacios para generar armonía ya sea a través de colores, puntos cardinales, utilización de animales celestiales, etc.

. La implementación correcta del Feng Shui hace que mejore la vitalidad, el estado de ánimo y las relaciones personales, soluciona problemas para dormir y mejora el estrés.



. Vivir en un lugar que este desorganizado tiene un impacto negativo para la salud ya que quita tiempo, causa remordimiento, da la sensación de insatisfacción, produce síntomas de cansancio y estrés.

. Las habitaciones deberán contar en lo posible con grandes espacios abiertos para permitir que todo esté a la vista y eliminar los puntos ciegos.

. Los espejos neutralizan aspectos negativos que pueda tener el espacio, por lo que deben ser colocados en sitios estratégicos para así potenciar la energía positiva.

. Es de vital importancia el uso de plantas vivas en lugar de artificiales.

. Una ventaja de la técnica es que no se necesita de una aplicación pura para obtener los beneficios de esta, ya que se adapta a todas las culturas, extrayendo lo que se adecua a cada situación particular y característica de cada sociedad.

RECOMENDACIONES

. Se recomienda indagar con más profundidad sobre la relación entre la persona y la influencia que tiene un ambiente físico en su energía y vitalidad. También analizar los principios que integran la teoría del Feng Shui y si existen más de las que acá expuestas.

. Se propone la investigación dirigida a distintos sectores sociales, con el fin de conocer si los ingresos o la ingeniosidad humana influyen en el uso de esta técnica milenaria.

. Se sugiere realizar encuestas de mayor rango, ya que en ese caso se dará mayor probabilidad de saber con certeza si esta técnica es conocida e implementada en diversos sectores; también se sugiere la implementación de la entrevista, ya sea telefónica o por video llamada, con el fin de conocer con más precisión la opinión de las personas sobre la técnica.


. Se sugiere a los arquitectos, la implementación de esta técnica milenaria en sus proyectos arquitectónicos, ya que brinda beneficios y mejora las condiciones ambientales fomentando el bienestar y la armonía con el entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, I. (2013): *Feng shui, la energía que nos rodea*. <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/terapias-alternativas/feng-shui-la-energia-que-nos-rodea-10567>
- Álvarez, É. (24 de noviembre de 2011). La energía del Feng Shui. *El Universo*. s.p. <https://www.eluniverso.com/2011/11/24/1/1528/energia-feng-shui.html/>
- Ballesteros, J. (2005). *Metodología del feng Shui – Principios generales de aplicación para proyectos de habitación* (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1774.pdf.



- 
- Beltrán, M. (2014). *Plantas artificiales y flores secas según el Feng shui*.
<https://www.fengshuimb.com/fengshui-y-las-plantas-artificiales-reto-video-27-de-30/>
- Bojorque, E. (2021). *Arquitectura conciente*. <http://erickbojorque.blogspot.com/>
- Bruun, O. (2015). *Feng Shui: una introducción*. España: Siglo XXI de España.
<https://www.digitialiapublishing.com/a/39757/feng-shui--una-introduccion>
- Canales, M. (2010). *Feng Shui en la vida*. España: Ediciones CEAC.
https://books.google.com.ec/books?id=1jZ1ygiBdBcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Canaves, L. (2021). *Tipos de investigación científica*. <https://institutoclairet.cl/wp-content/uploads/2020/03/3%C2%B0-Taller-de-investigaci%C3%B3n-semana-30-marzo.pdf>
- Cuesta, M. & Herrero, F. (2009). *Introducción al muestreo*. Universidad de Oviedo, España.
<https://pdfslide.net/documents/tema-introduccion-al-muestreo-centro-de-3-211-muestreo-aleatorio-simple.html?page=1>
- Dávila, J. (2018). *La arquitectura y Feng Shui*.
https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/5675100/la-arquitectura-y-feng-shui
- De Frutos, E. (2019). *Feng shui aplicado a la arquitectura y el diseño: mentira o ciencia*.
<https://arquisejos.com/feng-shui-arquitectura/>
- García, A. (2011). *Metodología de la Investigación*.
<https://docs.google.com/a/utm.edu.ec/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbmxtZXRxvZG9sb2dpYWVWRlbGFpbmZlc3RpZ2FjaW9uYjd8Z3g6M2Y1MTRlZlWU5ZWlWZjc0NQ>
- Gómez, M. (2021). *¿Qué es Feng Shui?*
https://www.utadeo.edu.co/files/collections/documents/field_attached_file/conferencia_feng_shui_maria_fernanda_gomez.pdf
- Heras, M. (2018). *Espejos y feng shui: dónde colocarlos para activar la energía positiva*.
https://www.elmueble.com/ideas/decooterapia/todo-que-espejo-puede-hacer-por-tu-casa-segun-feng-shui_42070/4
- Homify. (2018). *Arquitectura y Feng Shui: armonía y funcionalidad en tu hogar*.
https://www.homify.com.ar/libros_de_ideas/5782340/arquitectura-y-feng-shui-armonia-y-funcionalidad-en-tu-hogar
- Iglesias, A. (2017). *Los espacios abiertos, el orden y el Feng Shui*.
<https://www.ordenylimpiezaencasa.com/2017/06/15/los-espacios-abiertos-orden-feng-shui/>
- Mao, Y. (2014). *Feng Shui y Arquitectura Occidental* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Catalunya, España.
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/23643/YilinMao_TFM.pdf?seq
- Marcelo, V. (2015). *¿Qué es Feng Shui?* https://www.fengshui-mundo.com/principios/fengshui_principios.html
- Mata, L. (2019). *Diseños de investigaciones con enfoque cuantitativo de tipo no experimental*.
<https://investigaliacr.com/investigacion/disenos-de-investigaciones-con-enfoque-cuantitativo-de-tipo-no-experimental/>
- Meng. (2021). *Puerta de entrada y ventanas Feng Shui. Vista de ventana de feng shui*. <https://m-eng.ru/es/autonomous-sewerage/vhodnaya-dver-i-okna-po-fen-shui-vid-iz-okna-po-fen-shui.html#>
- Muñoz, E. (2010). *Empresas latinoamericanas se abren al feng shui*.
<https://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajessas-se-abren-al-feng-shui-latinoamericanas/empreg-shui-latinoamericanas>

- 
- Nexo Inmobiliario. (2021). *6 consejos de feng shui para un departamento pequeño*.
<https://blog.nexoinmobiliario.pe/feng-shui-departamento-pequeno/#:~:text=Es%20necesario%20dividir%20los%20espacios&text=Funciona%20de%20la%20siguiente%20forma,al%20descanso%2C%20como%20el%20dormitorio.>
- Ochoa, A. (2021). *10 cosas que sí y que no debes tener en casa según el Feng Shui*.
<https://www.admagazine.com/interiorismo/lo-que-si-y-que-no-debes-tener-en-casa-segun-el-feng-shui-20210127-8053-articulos.html>
- Revista Semana. (2019). *El desorden enferma*. <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/el-desorden-es-malo-para-la-salud/597492/>
- Sánchez, I. (2019). *Los 5 Elementos de la Naturaleza*. <https://www.fengshuicrecer.com/los-5-elementos.html>
- Traversa, P. (2016). *Aspiraciones vitales. Feng Shui: cómo nos influyen los puntos cardinales*.
https://www.clarin.com/hogar-y-deco/feng_shui-living-ocho_aspiraciones-mapa-puntos_cardinales_0_HJLkPXKPQ1.html
- Trejo, E. (2003). *El Feng Shui aplicado a la Arquitectura*. <https://vdocuments.mx/el-feng-shui-aplicado-a-la-arquitecturapdf.html>
- Trespalacios, J.; Vásquez, R. & Bello, L. (2005). *Investigación de mercados: métodos de recogida y análisis de la información para la toma de decisiones en marketing*. España: Editorial Paraninfo.
- Viggiano, M. (2015). *Feng Shui: Significado, origen, historia, escuelas y principios fundamentales*.
https://www.fengshui-mundo.com/principios/fengshui_principios.html
- Webster, R. (2005). *Feng shui para el éxito y la felicidad*. España: Llewellyn Español.
- Yang, H. (2017). *Feng Shui y espacio* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/49602/1/T40408.pdf>



ARQUITECTURA INCLUSIVA

AUTORES

Ammy Antonella Alcívar Alcívar

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
aalcivar7779@utm.edu.ec

Kathya Birmania Loor Espinoza

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
kloor4855@utm.edu.ec

Jean Franco Vélez Roldan

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jvelez7284@utm.edu.ec

Kalena Samira Cusme Jiménez

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
kcusme9937@utm.edu.ec

RESUMEN

La arquitectura inclusiva es aquella que busca dentro de su planeación y diseño ser inclusiva y universal, dirigida a personas con distinta capacidad motriz, sensorial y física. Se debe tomar en cuenta a este tipo de arquitecta, como una herramienta para disminuir las desigualdades y así crecer socialmente por medio del desarrollo que esta impulsa. El objetivo general es incentivar el uso de la arquitectura inclusiva mediante una investigación bibliográfica, para que sea incorporada en la planeación y diseño arquitectónico como beneficio a usuarios con capacidades diversas, asegurando su accesibilidad a espacios funcionales y garantizando así sus derechos. A medida que ha pasado el tiempo, se ha promovido la facilidad y el movimiento fluido de las personas en construcciones, teniendo su origen varios años atrás, donde las personas con discapacidades físicas y mentales empezaron a tener dificultades en las edificaciones creadas por los arquitectos. Esto ha ido cambiando, ya que algunos arquitectos reconocidos han dedicado parte de su trabajo a ello. Es necesario hacer la conexión entre la arquitectura inclusiva y la accesibilidad para eliminar las barreras y obstáculos que limitan a usuarios que en ocasiones se ven olvidados durante los procesos de diseño arquitectónico; para ello, se debe comenzar por darle importancia a la educación en discapacidad y lograr que la arquitectura inclusiva esté presente en el ámbito público y privado. Es importante hacer grandes cambios en la ciudad para que así se sienta un espacio en el que se le da cabida a todas las personas, específicamente a las de capacidades especiales.

Palabras clave: arquitectura inclusiva; diseño arquitectónico universal; inclusividad en espacios públicos y privados.






INTRODUCCIÓN

La arquitectura accesible parte de un enfoque de ideas amplias, metodologías y prácticas que ven la problemática de diseñar considerando la movilidad de personas en entornos edificados. Va más allá del estudio disciplinar del objeto arquitectónico y sus características físicas, espaciales, estéticas y materiales; la finalidad es migrar hacia un modelo configurado a nivel mundial por un cuerpo legal y jurídico que condiciona la forma de producción, la oferta en el mercado, la manera en que debe ser aprendida y ejercida, y en especial el enfoque político y mediático que generan los grupos de demandantes (Vizuete *et al.*, 2019).

La condición de acceso de los espacios arquitectónicos es un indicador de progreso y de desarrollo de la sociedad que responde a un modelo de intervención surgido en los años sesenta y setenta en los Estados Unidos y en Inglaterra. Se basó en los derechos humanos y en contra de las segregaciones y discriminaciones de la discapacidad de los siglos XVII y XVIII, como también al modelo rehabilitador surgido en el siglo XX que proporcionó soluciones arquitectónicas individualizadas por cada tipo de invalidez. Del concepto de arquitectura accesible adaptando el medio físico a las personas, en la década de los ochenta emerge la “arquitectura incluyente” o “arquitectura sin barreras”, con la intención de facilitar el desplazamiento de las personas que tengan discapacidad física (*id.*).

Siguiendo con los mismos autores, se puede indicar que, a partir del tipo de locomoción utilizada por el discapacitado, se han diseñado ascensores, rampas y soportes para escritura braille. Este prototipo de arquitectura “para” la discapacidad, tuvo una matriz de proyección temporal conocida como arquitectura “con accesibilidad universal”. En los años noventa, el arquitecto y usuario de silla de ruedas, Ronald Mace, propone que la arquitectura evolucione hacia un diseño accesible, definiéndolo como una arquitectura “para todos”; enfatiza en el hecho de que se debe permitir el uso del entorno edificado a la mayor parte de la población posible, sin necesidad de adaptaciones especializados. Es desde el 2004 que el problema es replanteado, y la discapacidad pasa a ser parte de un estado mental que no está en las personas con limitaciones, sino en la incapacidad de la sociedad para crear servicios y entornos adecuados que incluyan a todas las personas, independientemente de sus capacidades, de su cultura, edad u otra. En ese momento, la “igualdad de oportunidades” surge con el enfoque de accesibilidad universal, donde la inclusión es el punto de acceso al incidir en la promoción de autonomía y el derecho a la participación de las personas en cuestiones públicas, incluyendo los servicios. Entonces, el término “accesibilidad universal” pasa a ser una condición de la arquitectura accesible, en la que se organiza el espacio





utilizable, confortable, seguro y viable, donde se tiene en cuenta a los usuarios que son incluidos en el proceso de diseño. Es por ello que no puede haber arquitectura accesible sin “inclusión” (Vizuete *et al.*, 2019).

La arquitectura accesible empieza con la inclusión de un cambio mental en aquellos que la formulan, también en la academia desde donde se modela ese pensamiento y de los equipos de trabajo que son multidisciplinarios. El *Design for All* como también se le llama, viene a ofrecer una estrategia de proyección para transversalizar el confort y la autonomía en cuanto al desplazamiento de las personas se refiere. La práctica de un diseño para todos se ha extendido también a la planificación urbana arquitectónica, a la gestión de equipos y a la administración de información y tecnologías de construcción que se requirieren para este fin (*id.*).

La accesibilidad universal debe desplegarse también a lo urbano, alcanzando dimensiones inherentes a política pública. Tanto el diseño como la planificación urbana inclusiva, no está sujeta por la densidad de las ciudades o de la forma urbana, sino más bien a la unión de las políticas de regulación y uso de suelo, las oportunidades de trabajo, el acceso a vivienda y servicios básicos, a la movilidad, el transporte privado y público, entre otros. Cuando se dan estas circunstancias, la accesibilidad se convierte en un indicador del nivel de desarrollo de una sociedad. Ciudades como Medellín, Buenos Aires, México, Montevideo, posicionan a América Latina con esta perspectiva internacional en cuanto a accesibilidad. En estas ciudades, las empresas están comprometidas con la oferta de soluciones arquitectónicas inclusivas, que inciden de manera positiva en el entorno físico, en el transporte, la información y comunicaciones. Para las otras ciudades, la inclusión se limita en hacer adecuaciones y ajustes arquitectónicos de los entornos construidos, aportando solo soluciones aisladas (Vizuete *et al.*, 2019).

En Ecuador, este enfoque de accesibilidad universal configuró ejes de acción en la política pública desde el año 2008. Tiene una línea base donde se conceptualiza la accesibilidad y surge del primer documento emitido por la Vicepresidencia llamado “Guía de Accesibilidad al Medio Físico” de la Secretaria de Solidaridad Ciudadana (Valarezo & Esparza, 2009). Esta guía estaba relacionada a los derechos humanos promovidos por las Naciones Unidas, tomando distancia de la perspectiva médica y compasiva expresadas en el Congreso Internacional para la Supresión de Barreras Arquitectónicas del año 1963 realizado en Suiza. En el año 2009, la accesibilidad en Ecuador se conceptualizó como una herramienta orientada a la implementación en proyectos de eliminación de barreras y accesibilidad en el medio físico, que se extiende también al ámbito urbano, edificaciones, transporte y sistemas de comunicación sensorial.



Esto suponía tener los sistemas, controles, aplicaciones e inclusive una metodología para facilitar el trabajo mecánico de su implementación en diferentes ámbitos, pero estos recursos eran apenas visualizados. Esta idea de posicionar la accesibilidad como punto medular del desarrollo territorial y urbano, y no como simple herramienta, nace con la Ley Orgánica de Discapacidades en el año 2012, y la Ley Orgánica de los Consejos Nacionales para la Igualdad del 2014, con las cuales, la accesibilidad universal queda subordinada a las políticas públicas en discapacidades. En el año 2014, la Agenda Nacional para la Igualdad de Discapacidades (ANID) planteó la accesibilidad como uno de los ejes de la agenda paralela a la igualdad de oportunidades y del ejercicio real y efectivo de derechos. Ese mismo año se creó la Normativa Técnica Ecuatoriana de Accesibilidad al Medio Físico ISO-21542 como una línea base para la planeación, diseño y construcción de nuevas edificaciones y las ya existentes, lo que incorpora la perspectiva de accesibilidad y usabilidad del entorno edificado (Vizuite *et al.*, 2019).


En seguida, en la Norma Técnica Voluntaria Ecuatoriana de Accesibilidad Universal y Diseño para todos, se recomendaba que toda propuesta arquitectónica sea organizada de manera lógica en zonas y espacios, tomando en cuenta las cadenas de accesibilidad para mejorar el despliegue de estrategias proyectuales. Con esta noción discrecional se trata de consolidar en el país la arquitectura accesible, la racionalización de espacios y la organización adecuada de la circulación para la eliminación de barreras (*id.*).

En las ciudades contemporáneas es posible observar una serie de barreras –tanto materiales como inmateriales– que generan dificultades de acceso a espacios y recursos. En su asentamiento y permanencia, tales barreras se convierten en formas de exclusión para diversos grupos de la sociedad. Enfrentar esas formas de exclusión y modificarlas es una preocupación que ha tomado fuerza y relevancia pública en los últimos años, siendo una de las perspectivas conceptuales más desarrolladas (Silva, Gaete & Campos, 2018).

Por medio de la arquitectura inclusiva se reducen las barreras que hay entre el entorno y los usuarios ya que garantiza la autonomía de los habitantes, asegurando que cada persona tenga la misma oportunidad de acceder a las distintas zonas de una ciudad, al mismo tiempo que ayuda a que las personas ya no dependan de alguien para moverse. Se considera que también brinda facilidades para ser individuos funcionales, contribuyendo del modo que quieran o puedan en el desarrollo de la sociedad, sin dejar a un lado la comodidad.

“La arquitectura es un arma mucho más poderosa de lo que la gente cree para generar transformaciones sociales en contextos deteriorados, con edificios con carácter fuerte y que generen apropiación y orgullo de sus habitantes” (Mezzanti, 2012, p. 2). Es idónea la creación de





espacios inclusivos que brinden soluciones óptimas a las dificultades físicas que una persona puede tener, porque es por medio de estos espacios que se garantiza una ciudad pensada en todos sus habitantes.


La arquitectura en si constituye el hábitat artificial del ser humano, el “todo” que alberga a la sociedad, por lo tanto, es fundamental prever que dichos espacios contribuyan a la integración de todos los usuarios como parte de una sociedad. Los espacios deben estar al alcance de todos los individuos y por ende poder ser usados por todos sin importar las condiciones que lo definen (Peets, Ramírez & Contreras, 2014).

La accesibilidad en la arquitectura, va en consonancia con los valores y la preocupación de la sociedad actual. Dado que esta busca modificar las características de espacios y rutas de acceso para que sean fáciles de utilizar para todo tipo de persona, para que, de este modo puedan disfrutar de las mismas comodidades y dispongan de la misma accesibilidad que el resto de la población. Mayormente se puede decir que construir edificaciones sin haber tomado en cuenta las necesidades que presentan por lo general u ocasionalmente los individuos, provoca un descontento por la exclusión que este genera, por no instalar estructuras las cuales faciliten o den acceso a personas con discapacidad o tal, por igual que genera inconvenientes en cuanto el acceso o entrada de cada lugar (Maison, 2021).

Sin embargo, por medio de la arquitectura se ha descubierto un amplio panorama de situaciones y circunstancias en las que se puede mejorar la calidad de vida de las personas mediante un buen diseño arquitectónico o urbano. Y uno de los paisajes más enriquecedores para aprender y resolver es el de la diferencia. Por lo tanto, se puede concluir que la arquitectura inclusiva resulta un positivo y eficaz resultado al mejoramiento de cualquier construcción (Peets, Ramírez & Contreras, 2014).

Es de suma importancia llevar a cabo un estudio donde se considere la inclusividad en el ámbito arquitectónico, en especial en infraestructuras de carácter público. Debido a que las instalaciones generalmente tienen una estructura pobre en cuanto a accesos a los espacios, esto provoca dificultades en la movilidad de personas con discapacidad, haciendo que estén limitadas en cuanto a su desenvolvimiento, restringiendo su paso dentro de las edificaciones.

La arquitectura inclusiva se ha convertido en un eficaz y positivo resultado en cuanto la comodidad y facilidad de movimiento en las construcciones o estancias; pero el problema parte de que no todos los arquitectos toman en cuenta las discapacidades a la hora de elaborar sus propuestas de diseño en los proyectos; por lo tanto, para que crear instalaciones que faciliten y



permitan la movilidad de cualquier persona, los espacios deben ser pensados en función de múltiples discapacidades para favorecer la autonomía e independencia de estas personas.

A medida que una ciudad se desarrolla, va evolucionando su sociedad. Por lo tanto, una ciudad inclusiva daría paso a “una vida digna”, en la cual se toman en cuenta los factores que corresponden a la exclusión para así generar un cambio positivo en la vida diaria de personas con capacidades diversas. Al emplear la arquitectura inclusiva, se aporta facilidades en el día a día de las personas, mejorando su calidad de vida y combatiendo la desigualdad, ya que por medio de esta se hace una mejora en cuanto a la accesibilidad a cualquier construcción, favoreciendo la autonomía e independencia de las personas discapacitadas o con problemas motrices (Kozo, 2019).


Esto es importante porque es así como se obtendrán más resultados positivos de los ciudadanos, siendo vital para los arquitectos el poder transmitir e incluir a todos los usuarios; es menester analizar escenarios reales y proponer soluciones acorde a los distintos tipos de necesidades en situaciones concretas en el diseño inclusivo; se deben definir modelos y propuestas de diseños arquitectónicos y urbanísticos que posibiliten su uso por todas las personas sin discriminación para espacios públicos y privados; es necesario dar a conocer propuestas arquitectónicas comprometidas en la creación de espacios que tengan en cuenta derechos y necesidades individuales y colectivas, y que sean capaces de generar una comunidad inclusiva (García, 2019).

De lo anteriormente expuesto surgió la pregunta de investigación ¿Cómo la arquitectura inclusiva influye en el desarrollo de la sociedad?, y por eso se trazó el objetivo general de incentivar la práctica de la arquitectura inclusiva y que se incorpore en la planeación y diseño arquitectónico, como una manera de beneficiar a usuarios con capacidades diversas, asegurando su accesibilidad a espacios funcionales garantizando así sus derechos.

MARCO TEÓRICO

La arquitectura inclusiva tiene sus orígenes desde hace varios años atrás, desde que las personas con discapacidades físicas o mentales, empezaron a tener dificultades en las distintas edificaciones creadas por los arquitectos, sin embargo, esto cambió, ya que algunos arquitectos reconocidos se pusieron en los zapatos de estas personas, uno de ellos es Uwe Grahl, quien, a lo largo de los años, ha diseñado una gran cantidad de espacios inclusivos para las personas (ConstruyoRed, 2020).

La arquitectura debe cambiar sus objetivos pasados, ya que siempre se ha enfocado en lo estético, en las deidades y en las funcionalidades. Esto conlleva a que los arquitectos sigan los




conceptos plasmados en estos paradigmas, pero no de forma completa ya que se enfocan muy poco en lo que respecta a la vida cotidiana del ser humano, además de no considerar que las personas no son una figura estándar, debido a que cada uno vive de distinta forma y rutina.

El pensamiento de la arquitectura no es flexible para los procesos gerontológicos, esto se debe a que se basan en el diseño y la funcionalidad a corto plazo. Las personas por naturaleza tienden a envejecer y a tener poca movilidad en su cuerpo, este aspecto va junto a los conceptos antes mencionados. La arquitectura no es algo sencillo o fácil como la mayoría de la sociedad percibe a simple vista, esta está compuesta por diferentes aspectos del humano, sin embargo, no logra realizarse una arquitectura completa, lo que también tiene que ver con los tiempos en los que se vive, en donde la tecnología hace que se pierda o se olvide la verdadera razón de la arquitectura (Ladrillera Mecanizada, 2021).

Esta misma, posee ventajas para las personas discapacitadas y también para la sociedad en general que deben ser aprovechadas. Uno de los principales beneficios consiste en la mejora de la accesibilidad en cualquier edificación. Con una arquitectura accesible se favorece la autonomía e independencia de las personas discapacitadas, que ya no dependen de segundas personas para moverse (Kozo, 2019).

Algunas condiciones de accesibilidad podrían ser en exteriores, asegurarse de que el suelo sea antideslizante y sin desniveles, colocar señalización desde la entrada mediante luces, sonidos y lenguaje braille para los no videntes. En zonas de parqueo, debería haber estacionamientos exclusivos para personas con movilidad reducida, los espacios reservados deberían estar lo más próximos a la entrada principal de la sede, con el objetivo de acortar la distancia recorrida. En entradas, el sistema de apertura debe ser preferiblemente automático o permanecer con la puerta siempre abierta, evitar las puertas giratorias en estos espacios. En el hall, se debe considerar sillas de ruedas para los usuarios que las requieran, el espacio debe estar libre de obstáculos para la circulación. En el área de recepción, asientos fijos a la pared, el área de mostrador debe presentar doble altura para atender también a quien hace uso de una silla de ruedas, entre otros (Anzilutti, 2021).

Otras consideraciones sería que para las personas cuya movilidad es reducida y tienen que moverse en silla de ruedas o con un bastón necesitan suelos que carezcan de irregularidades y que sean antideslizantes para favorecer su seguridad y desplazamiento. Además, es necesaria la instalación de rampas y complementos para que puedan sujetarse en lugares como los baños y disponer del espacio suficiente en todas las estancias para que una silla de ruedas pueda moverse sin dificultad. También es importante tener en cuenta el uso de determinados colores, materiales y



texturas además del lenguaje braille en lugares como ascensores para que las personas con discapacidad visual puedan guiarse a través del espacio (Kozo, 2019).

Es importante comentar un poco acerca de la neurocognitiva para la arquitectura inclusiva, que se divide en dos conceptos que son: wayfinding y wayshowing. El wayfinding, tiene las ventajas por ejemplo de reducir el estrés y la desorientación, permite más accesibilidad y comodidad en los usuarios, reduce la pérdida de tiempo en los usuarios, esto manejando una arquitectura incluyente. Incluir los distintos aspectos ya mencionados, hace que sea más fácil el movimiento para los usuarios, que el que solo muestra lo necesario y que cree relevante en el espacio durante el camino. El sistema de orientación por concepto, debe ser para todos sin excepción, pero esto se han limitado para unos cuantos lamentablemente, teniendo una visión restringida que no concuerda con los criterios de una accesibilidad universal (García, 2019).

Todo está en el diseño para concebir cada una de las partes y así poder llegar a una arquitectura completamente inclusiva. En lo que respecta al wayshowing, proporciona las herramientas para mostrarle el camino, que, en este caso, viene a ser la persona la que tiene que escogerlo para llegar a su destino dentro de un contexto, como también dentro de la vivienda (Araba, 202021).

En conclusión, se percibe muy poco lo que es crear para los demás, la mayoría de las veces. En el ámbito educativo, los profesores se enfocan en decir que se debe ver a los grandes iconos de la arquitectura como ejemplo, debido a su novedad en diseño. En consecuencia, los alumnos simplemente buscan igualar el diseño de estos arquitectos reconocidos, sin estudiar y analizar si de verdad está funcionando para el motivo que fue creada. Este razonamiento hace caer en cuenta sobre lo que realmente es la arquitectura, porque la inclusividad es muy importante en este punto e indispensable, esto deja ver que las diferentes personas que están proyectando la arquitectura no lo están llevando de la manera correcta, dejando de lado la importancia de crear arquitectura para el usuario. Esta más que claro que la enseñanza no está llevando el mejor camino, ya que tiene un concepto artificial de lo que es la arquitectura en realidad, por lo tanto, en vez de poner de ejemplo a los más grandes arquitectos, se debe sensibilizar en cuanto a derribar las barreras que existen para las personas con capacidades diversas, eliminando la discriminación que sufren.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación es básica, definido como

... el proceso de reflexión en un área problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal. El profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio para



definir con claridad el problema y para especificar un plan de acción. Luego, se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. (Rodríguez, 2020, s.p.)

El tipo de diseño es no experimental, que, según Hernández, Fernández y Baptista, la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (2017).

La muestra utilizada en este proyecto es no aleatoria de tipo intencional que es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados (García, 2021). Se realizaron encuestas a las personas a las que se tenía acceso y aquellas que estuvieron de acuerdo en colaborar.

El tipo de instrumento utilizado es la encuesta que son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado, dicho cuestionario está diseñado para obtener información específica (QuestionPro, 2021). La encuesta utilizada fue realizada a través de internet en Google Formularios; se realizaron 16 preguntas en total, de las cuales se receptaron un total de 41 respuestas; su distribución fue a través de la red social WhatsApp.

Los pasos que se llevaron a cabo para realizar el proyecto de investigación fueron los siguientes:

- . Se observó las insuficiencias actuales con respecto a la arquitectura inclusiva y se generaron preguntas con relación al tema, teniendo así una idea de lo que se debía investigar referente al proyecto.
- . Se investigó en diferentes páginas web acerca de la arquitectura inclusiva y todo lo relacionado a la misma para poder tener conocimientos y desarrollar los diferentes puntos del proyecto.
- . Se realizaron las encuestas y se aplicaron, y luego se analizaron los datos para ordenar las ideas y transformar los conocimientos adquiridos en conclusiones sólidas y acertadas.
- . Finalmente, se elaboró la conclusión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez aplicadas las encuestas, se procedió a tabular la información recolectada y a realizar los cálculos estadísticos, obteniendo como resultado la información a continuación. En la tabla 1 se puede observar la dimensión general.





Tabla 1: Dimensión general

	Frecuencia
Edades	
Entre 18 a 25 años	90,20%
Entre 25 a 30 años	9,80%
Entre 30 o más años	0,00%
Se relaciona con alguien discapacitado	
Sí	78,00%
No	22,00%
Conocimiento previo de arquitectura inclusiva	
Un poco	63,40%
Sí	19,50%
No	17,10%
Entendimiento del tema	
Es aquella con una planeación y diseño que se dirige a diferentes residentes con distinta capacidad motriz, sensorial y física; asegurando su accesibilidad en términos espaciales-funcionales	86,60%
Es la que se asocia a la optimización de recursos naturales, en búsqueda de un impacto ambiental positivo como elemento base	13,40%
Es la cual corresponde a las construcciones realizadas con el fin de satisfacer las necesidades de las personas, de manera práctica y resaltando su utilidad	0,00%
Que tan seguido encuentra elementos inclusivos	
De vez en cuando	78,10%
Nunca	14,60%
Siempre	7,30%
Conocimiento previo de educación inclusiva	
Es una aproximación estratégica diseñada para facilitar el aprendizaje exitoso para todos los estudiantes, tiene que ver con remover todas las barreras para el aprendizaje y facilitar la participación de todos	46,30%
Permite la admisión de aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales asociadas o no a una discapacidad	31,70%
Involucra la creación de espacios y elementos inclusivos para personas con discapacidad física	22,00%
Con que relaciona las ventajas del wayfinding	
Todas las anteriores	54,40%
Permite más accesibilidad y comodidad en los usuarios	27,50%
Reducir el estrés y también la desorientación	18,10%
Reduce la pérdida de tiempo en los usuarios	0,00%
Año que fue ley modelo de educación inclusiva	
2010	48,80%



2009	31,70%
2011	19,50%

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia según los datos, la mayoría de encuestados son jóvenes o adultos entre 18 a 30 años, los cuales más de la mitad conocen o tienen alguna persona cercana con discapacidad de cualquier índole. Es necesario indicar las cifras de discapacitados en Ecuador y Manabí, como se aprecia en la figura 1 y 2.

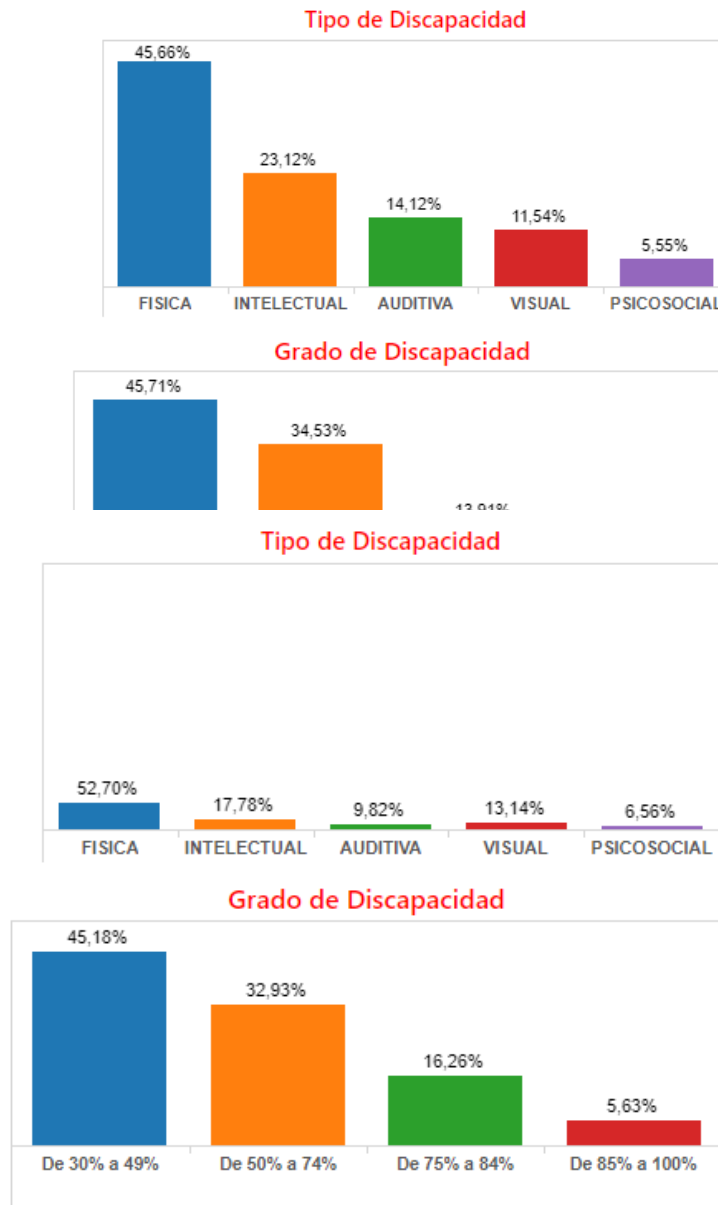


Figura 1: Discapacitados en Ecuador

Fuente: Conadis, 2021.

Figura 2: Discapacitados en Manabí

Fuente: Conadis, 2021.



“Es necesario hacer la conexión entre la Arquitectura Inclusiva y la Accesibilidad para eliminar las barreras y obstáculos que limitan a usuarios que en ocasiones se ven olvidados durante los procesos de diseño” (Carreño-Cortez y Castro-Mero, 2020, p. 719).

Continuando con los resultados se puede dar a notar que, la mayoría de personas solo conoce un poco acerca de arquitectura inclusiva. Al respecto, la Subsecretaría de Gestión Territorial de la Secretaría Técnica, indica que todos los sectores deben involucrarse en la educación sobre la discapacidad:

Nuestra sociedad no está educada en este ámbito... todos los sectores se deben involucrar en la educación sobre la discapacidad. Es clave, primordial, que, como parte de cualquier gestión o intención de mejoras, de acceso universal, de infraestructura, se cambie la actitud de atención, servicio y convivencia. (Rivas, 2020, s.p.)

Por otro lado, en cuanto al concepto de arquitectura inclusiva, la mayoría, es decir, un 86,60% si sabe reconocer su concepto: Es aquella con una planeación y diseño que se dirige a diferentes residentes con distinta capacidad motriz, sensorial y física; asegurando su accesibilidad en términos espaciales-funcionales. Solo de vez en cuando se encuentran en su mayoría con elementos inclusivos en recintos (78,10%), lo que es preocupante.

Se evidencia que desconocen el momento en que se comenzó a utilizar un modelo de inclusividad o las ventajas que da el estudio de wayfinding. Es necesario crear una motivación, no solo a los encuestados si no a la sociedad en general, para tomar más en cuenta las personas discapacitadas, ya que tarde o temprano, ya sea una persona cercana o sí mismo podría tener una discapacidad; sería de gran utilidad ofrecer charlas o información a la sociedad sobre arquitectura inclusiva. Además, tomando en cuenta que en algunos espacios no hay elementos inclusivos, también se podría fomentar la aplicación de más elementos que aporten a todas las personas, colocándolos en espacios donde hay más movimiento o donde se crea el acceso de un espacio a otro; esto para conseguir que todos los espacios, no solo públicos si no también privados, sean inclusivos.

El tema de las personas discapacitadas no es a menudo resaltado, aunque al momento de la creación de un espacio público, en su mayoría de veces, se toma en cuenta a estas personas o mayores para formar un entorno donde logren disfrutar y convivir junto a todos.

En cuanto al wayfinding, se puede decir que

... como sistema de orientación en el espacio se centra en la manera que las personas conocen y reconocen un lugar, este sistema ayuda al reconocimiento visual, auditivo o táctil, el recorrido hacia un destino específico. El wayfinding se maneja bajo la cromática, las





texturas entre otras cosas, y los sentidos juegan un papel fundamental para su desarrollo.

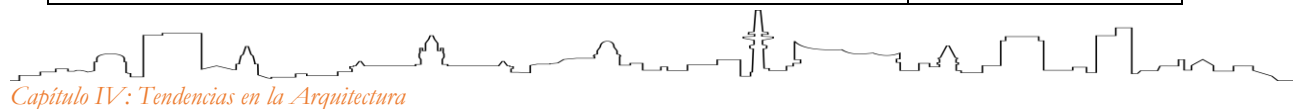
(Vaca, 2019, p. 132)

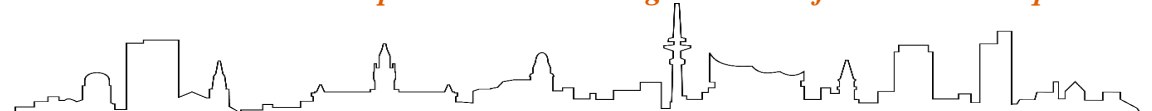
Es necesario resaltar que la condición de accesibilidad en los espacios arquitectónicos internacionalmente es un indicador claro de progreso y desarrollo para la sociedad, que responde a un modelo de intervención, ya que logra crear espacios donde todos sean beneficiados y tratados igualmente a pesar de las diferentes personas que coexisten en el entorno.

En la tabla 2 de la dimensión elementos, se pueden observar los resultados de los diferentes beneficios que aporta la arquitectura inclusiva y por igual manera su influencia en las personas y espacios.

Tabla 2: Dimensión elementos

	Frecuencia
Beneficios de la Arquitectura inclusiva (Selección múltiple)	
Da acceso a los espacios o instalaciones a cualquier tipo de persona	76,50%
Garantiza la independencia de cada persona y su autonomía	61,00%
Combate la desigualdad	58,50%
Mejora calidad de vida únicamente a los discapacitados	26,80%
Garantiza la independencia de cada persona, pero no su autonomía	17,10%
Hace una sociedad más igualitaria	
Sí, porque por medio de la arquitectura inclusiva creamos espacios donde todos puedan acceder y convivir sin importar las diferencias	80,40%
No, porque eso depende de la actitud de las personas hacia las demás	9,80%
Tal vez, porque puede influenciar en la convivencia de todos en la sociedad sin importar las diferencias	9,80%
Espacios que se aplica Arquitectura inclusiva	
En ambos espacios	90,20%
Espacios públicos	9,80%
Espacios privados	0,00%
Aporte de la arquitectura inclusiva a las personas	
Todas las anteriores	56,10%
Aporta facilidades en el día a día de las personas, mejorando su calidad de vida	24,40%
Combatiendo la desigualdad	19,50%
Afectaciones por la falta elementos inclusivos	
Sí, le afecta a una persona cercana a mí	54,80%
No	27,90%





Sí, nos afecta a ambos	17,30%
Sí, me afecta a mi persona	0,00%
Quienes entran en Arquitectura Universal	
Todas las anteriores	92,70%
Personas con capacidades diferentes como visual, sensorial, física	7,30%
Niños y adultos	0,00%


Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia, más de la mitad de personas conocen los diferentes beneficios que la arquitectura inclusiva aporta, debido a que a la mayoría les afecta en cierto aspecto la falta de elementos inclusivos en los espacios. La cantidad de estos elementos influenciará el movimiento de las personas dentro del espacio, ya que, sin estas bondades, se dificultará el paso a personas discapacitadas; de allí la importancia de incentivar la creación de entornos más inclusivos.

En su mayoría, desean vivir en una sociedad donde haya igualdad, ya que, están directamente afectados o tienen una persona cercana a ellos que necesita de más elementos inclusivos en el entorno. La escasez de esto causa problemas y desventajas a personas discapacitadas, por lo que es necesario un entorno más inclusivo en el que puedan desarrollarse como ciudadanos, ejerciendo sus derechos y pudiendo actuar y desenvolverse con la máxima autonomía posible. Demandan, además, que este tipo de arquitectura sea aplicada tanto en el ámbito público como el privado.

En la Ley Orgánica de Discapacidades, dentro de sus principios rectores se halla la accesibilidad, la cual ofrece acceso a personas con discapacidad al entorno físico, al transporte, la información y las comunicaciones; en el artículo 56 de esta ley, se establece que las personas con discapacidad conseguirán una conveniente vivienda de acorde a sus necesidades, con la cual se les facilite el acceso y condiciones. El artículo 58 prevé la garantía a personas con discapacidad respecto a la accesibilidad y uso de los bienes y servicios en la sociedad, suprimiendo barreras que obstruyan o perjudiquen su normal desenvolvimiento e integración social. Toda obra sea pública o privada de acceso público, urbana o rural, tendrán que ofrecer accesos, medios de circulación, información e instalaciones adecuadas para personas con discapacidad (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2019).

Mayormente los encuestados piensan que este tipo de arquitectura aporta facilitando el día a día de las personas, mejorando su calidad de vida además de combatir la desigualdad. En el 54,80% de los encuestados, hay afectaciones por el hecho de no haber elementos inclusivos por afectarles a una persona cercana a ellos, opinando el 92,70% que la arquitectura inclusiva debe ser



universal, es decir, que incluya a todos los tipos de discapacidades pero que además sea para adultos y niños.

La accesibilidad busca la inclusión de todos los ciudadanos en los espacios públicos y privados, esta debe ser “... integral y garantizar no sólo la mera accesibilidad, sino la circulación, utilización, orientación, seguridad y funcionalidad” (Olivera, 2006, p. 332), para que así todos disfruten y logren acceder a los espacios. Por consiguiente, es importante la aplicación de elementos inclusivos en espacios, especialmente los que son públicos, ya que además de permitir acceso también generan comodidad y una exitosa convivencia con la diversa cantidad de personas en el espacio, evitando la exclusión. Es por ello que, al momento de crear un espacio, se tienen que seguir reglas para una adecuación correcta.

En la tabla 3 se pueden observar los resultados de la dimensión materiales.


Tabla 3: Dimensión material

	Frecuencia
Elementos que hacen un lugar inclusivo	
Barandales, rampas, deslizantes o antideslizantes, señaléticas claras y visibles	48,80%
Rampas, pasillos angostos, señaléticas claras y visibles, barandales	31,70%
Superficies con texturas, barandales, escaleras bajas, rampas	19,50%
La arquitectura inclusiva mantiene lenguaje inclusivo	
Sí, porque así todos los usuarios estarían cómodos en cualquier espacio	85,40%
No	14,60%

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, un porcentaje elevado de personas tiene idea de lo que se necesita para que un espacio sea inclusivo, es decir, barandales, rampas, deslizantes o antideslizantes, señaléticas claras y visibles, entre otros. El diseño urbano-arquitectónico es un tema esencial, en todo proyecto arquitectónico la accesibilidad se propone como condición implícita, recalcado como derecho de la sociedad y el deber ser de la praxis profesional, y no solo como trámite normativo (González & Vásquez, 2019).

Y no solo los elementos de la arquitectura tratan de objetos o instalaciones sino también del lenguaje utilizado en el espacio o señaléticas previamente ubicadas para aportar más con la explicación o el entendimiento de las áreas dentro de los espacios. Según los resultados, las personas encuestadas si tienen en cuenta que el lenguaje inclusivo es de importancia para que las personas se sientan más cómodas en el entorno. Sin embargo, aún hay una pequeña cantidad (14,60%) que



esto no le parece importante o necesario. Por esta razón, se debe informar a la sociedad, que el lenguaje inclusivo sí es importante y necesario, porque por medio de este es que se crea una comunicación más fluida; la falta del lenguaje inclusivo puede ocasionar conflictos o dificultades en las personas que se guían con este lenguaje.

Desde el psicoanálisis, Jacques Lacan hizo importantes señalamientos de la función que tiene el lenguaje en la forma en la que tiene el ser humano de estructurar su realidad. Para él “... el lenguaje le da nombre a lo que vive y da significado a lo que pasa en su interior [...] el sujeto emerge del lenguaje [...] el sujeto es hablado y narrado por el otro” (Lacan, 2017, s.p.). Por esto mismo, el lenguaje genera un cambio en el entorno, ya que es por medio de este que se da la comunicación y se obtiene información. La accesibilidad en el espacio público debe garantizar unas adecuadas condiciones de los elementos y espacios que las personas utilizan en las diferentes actividades sociales, económicas, administrativas, políticas y culturales, en el entorno de lo colectivo en sus diferentes escalas.

CONCLUSIONES

Como conclusión del trabajo investigativo se puede indicar que, hacer uso de la arquitectura inclusiva es fundamental e indispensable para cualquier arquitecto debido a los diferentes problemas de discapacidad que pueda presentar la población. Todos los diseños de edificaciones deben tener sus respectivos elementos inclusivos, así mismo, estar diseñados para cualquier tipo de discapacidad.

A continuación, algunas de las conclusiones:

. Se pudo evidenciar que la gran mayoría de personas no posee un conocimiento básico en cuanto a arquitectura inclusiva se refiere e incluso a lo que respecta la inclusividad.

. Es de gran importancia que la arquitectura inclusiva y la accesibilidad vayan de la mano con el fin de eliminar barreras y obstáculos para las personas con diferentes discapacidades, mismas que no son tomadas en cuenta durante la planificación y los procesos de diseño arquitectónico.

. Es importante la educación en discapacidad, ya que sensibiliza a la sociedad y ayuda a mejorar la capacidad de las personas con capacidades diferentes, permitiendo derribar barreras.

. La arquitectura inclusiva debe estar presente no solo en el ámbito público, sino también en el privado, ya que, en ambos ambientes, existen las mismas necesidades.

. El diseño arquitectónico debe presentar siempre un diseño inclusivo o universal, para así satisfacer a todas las personas, atendiendo incluso las diferentes discapacidades, sean motrices, sensoriales o físicas, que puedan padecer los distintos usuarios.



. Es evidente que el aporte de la arquitectura inclusiva es fundamental para la sociedad, ya sea porque combate la desigualdad o por su aporte en el sentido de dar facilidades en el día a día de las personas discapacitadas, contribuyendo por ende a mejorar su calidad de vida.

. Es un hecho que la inclusividad debe estar presente al 100% en la arquitectura, ya que las dificultades más comunes con las que se enfrentan las personas con discapacidad son principalmente contratiempos para maniobrar artefactos por no estar a la altura correcta, impedimento de movilidad por obstáculos, problemas de limitación para desplazarse por la inadecuada forma del espacio, falta de elevadores e incluso elevadores aptos para usuarios con silla de ruedas, pendientes pronunciadas, entre otros.

RECOMENDACIONES

Un punto a favor de practicar una arquitectura inclusiva es que, además de la accesibilidad y movilidad, permite a las personas discapacitadas ser más independientes; por lo tanto, su aplicación es fundamental en todo tipo de espacios, en pro de ofrecer estos beneficios que mitiguen las necesidades a los usuarios.

A continuación, algunas recomendaciones:


- . Informar a la comunidad educativa y en general sobre inclusividad.
- . Actualizar el concepto de accesibilidad, ofreciendo más información para ampliar la idea de diversidad.
- . Aplicar un lenguaje representacional en su caso más didáctico, dirigido a todos los individuos, tomando en cuenta las diferentes formas de comunicar.
- . Exponer propuestas arquitectónicas en cuyos diseños prime la elaboración de espacios que consideren las necesidades y derechos de los individuos con capacidades diversas.
- . Dar a conocer las aplicaciones de la accesibilidad universal en los espacios.
- . Mostrar la arquitectura inclusiva como un modelo favorable para la sociedad y un gran camino para oportunidades en diseños de espacios.

REFERENCIAS

- Anzilutti, B. (2021). *Hay discapacidades que se ven... y otras que no.*
<https://mdcmagazine.com/articulos/industry/the-expert/hacia-una-arquitectura-inclusiva>



- 
- Araba, L. (2021). *¿Qué es el wayshowing?* <https://www.kozoarquitectura.es/arquitectura-inclusiva-que-es-beneficios/>
- Carreño-Cortez, J. & Castro-Mero, J. (2020). Perspectivas actuales de inclusividad arquitectónica en la ciudad de Manta. *Polo de conocimiento*, 5(10), 709-720. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7659388.pdf>
- Conadis. (2021). *Estadísticas de Discapacidad – Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades*. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- ConstruyoRed. (2020). *Arquitectura inclusiva, más que solo rampas*. <https://construyored.com/noticias/2253-arquitectura-inclusiva-mas-que-solo-rampas>
- García, M. (2019). *Wayfinding, donde la arquitectura, el diseño gráfico y ambiental te ayudan*. <https://comocreahistorias.com/wayfinding-donde-la-arquitectura-el-diseno-grafico-y-ambiental-te-ayudan/>
- García, L. (2021). *Muestreo probabilístico y no probabilístico*. <https://www.gestiopolis.com/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-teoria/>
- González, C. & Vásquez, M. (2019). Mirada multidimensional del espacio desde la arquitectura accesible: una concepción urbano-arquitectónica inclusiva. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, (13), 79-96. <https://doi.org/10.29019/eidos.v13i1.546>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2017). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Education.
- Kozo. (2019). *Arquitectura inclusiva: qué es, ejemplos y beneficios*. <https://www.kozoarquitectura.es/arquitectura-inclusiva-que-es-beneficios/>
- Lacan, J. (2017). *Jacques Lacan: el lenguaje no habla* (Archivo de video, Canal 22). <https://www.youtube.com/watch?v=e3k-NsfSL8>
- Ladrillera Mecanizada. (2021). *Arquitectura Inclusiva*. <http://www.ladrilleramecanizada.com/blog/arquitectura-inclusiva/>
- Maison. (2021). *Arquitectura Accesible, conoce sus ventajas*. <https://maison-plus.es/arquitectura-accesible/>
- Mezzanti, G. (2012). Vocento. En P. Miñan (2015), *Proyecto de fin de carrera de Arquitectura* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). *Accesibilidad Universal – NEC Ecuatoriana de la Construcción*. Ecuador: MIDUVI. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal.pdf>
- Olivera, A. (2006). Discapacidad, accesibilidad y espacio excluyente. Una perspectiva desde la geografía social urbana. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, (61-62), 326-343. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2710063>
- Peets, C.; Ramírez, C. & Contreras, D. (2014). *Arquitectura e inclusión*. <https://arquitecto.com/2013/03/uce-arquitectura-e-inclusion-parte-1/>
- QuestionPro. (2021). *¿Qué es una encuesta?* <https://www.questionpro.com/es/encuesta.html>
- Rivas, M. (2020). *Ecuador registra 476.360 personas con discapacidad*. <https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/ecuador-registra-476-360-personas-con-discapacidad--96819>
- Rodríguez, D. (2021). *Investigación básica: características, definición, ejemplos*. <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
- Silva, R.; Gaete, M. & Campos, L. (2018). *La inclusividad: un tema emergente en el ámbito urbano habitacional chileno*. Universidad de Chile, Chile. <http://revistas.uach.cl/index.php/aus/article/download/4243/5293/>
- Vaca, E. (2019). *El wayfinding como un recurso de diseño de espacios interiores para el desarrollo infantil* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30137/1/Vaca%20Evelyn.pdf>



Valarezo, P. & Esparza, S. (2009). *Guía de Accesibilidad al Medio Físico*. Ecuador: Vicepresidencia de la República del Ecuador - Secretaría de Solidaridad Ciudadana y Consejo Nacional de Discapacidades.

Vizuete, D.; Echese, P.; Cevallos, D. & Rivera, J. (2019). *Accesibilidad universal*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador.
<https://es.scribd.com/document/432152716/Cuestionario-Accesibilidad-Universal>



CAPÍTULO V

LA ARQUITECTURA Y EL CONTEXTO REGIONAL





LA ARQUITECTURA Y EL CONTEXTO REGIONAL

La arquitectura debe ser dinámica, flexible y en especial resiliente; los entornos altamente cambiantes y la diversidad cultural hacen exigir estas características. Los espacios modificados deben de adaptarse al entorno, imitar el proceso de la naturaleza, contemplar el material disponible de la zona, favorecer la economía local, adaptarse a la cultura local, constituyéndose así su práctica en una arquitectura adaptativa.

En las siguientes líneas se presentan temas como EL Análisis sobre la Arquitectura Religiosa en Portoviejo, la Situación actual de la Arquitectura Vernácula en Portoviejo, y La caña Guadúa y la sismoresistencia.



ANÁLISIS SOBRE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO

AUTOR

Lavid Moncayo Luis David

Universidad Técnica De Manabí, Ecuador

llavid0595@utm.edu.ec

RESUMEN

La arquitectura religiosa tiene un entorno muy extenso debido a la historia con la que esta misma viene acompañada; por su trayectoria, este tipo de arquitectura formó parte de la sociedad, pero con el pasar de los años, a pesar de seguir presente en la actualidad, sus estructuras se han ido deteriorando y quedándose en el olvido. El objetivo general de esta investigación es contrastar la arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo, mediante una investigación básica y descriptiva con un diseño no experimental. Es importante recalcar, que las estructuras en las cuales se va a basar son en las iglesias, catedrales, templos y capillas que están en la ciudad. Los resultados indican que es de suma importancia el estudio de estas estructuras ya que sirven como base fundamental en la preparación de futuros arquitectos, además de reflejar una clara influencia en los nuevos diseños. De igual manera, la arquitectura religiosa es utilizada como punto de oración, aparte de permitir un movimiento social y económico en la ciudad por sus celebraciones, entendiendo entonces que estas estructuras aportan de algún modo al turismo. El turismo religioso es una actividad que se la realiza en los diferentes lugares que poseen: arte, arquitectura, cultura, cuyo centro o base de desarrollo es la religión. Se concluye que la arquitectura religiosa tiene que buscar un contraste más óptimo para sus estructuras y que estas sean consideradas, no solo templos de oración, sino también como edificaciones de relevancia histórica, mismas que se han mantenido en pie hasta la actualidad y que es menester restaurarlas y darles el mantenimiento adecuado como forma de preservar el patrimonio de la ciudad.

Palabras clave: arquitectura religiosa; la religión como movimiento social y económico; turismo religioso.





INTRODUCCIÓN

La arquitectura religiosa dentro de la ciudad de Portoviejo tiene un desgaste memorial, en donde muchas de las estructuras de esta índole han sido olvidadas a través del tiempo, dejándolas a un lado y dándole poca importancia a su historia y diseño, siendo estas en su tiempo, las bases para muchas construcciones hasta la actualidad y puntos a partir de los cuales empezó a crecer la ciudad. Para este tipo de arquitectura, tenemos una representante principal que es la catedral de Portoviejo, que es una estructura con diseño bizantino que se destaca por sus inmensas cúpulas.


Portoviejo sigue manteniendo su camino a partir de su traza fundacional española, el tradicional espacio público anteriormente conocido como Plaza de Armas, en la actualidad ha sido convertido en el Parque Central Vicente Amador Flor; también se tienen las edificaciones religiosas y entidades gubernamentales que mantienen la zonificación de sus inmuebles, donde el quehacer burocrático sigue estando presente en este espacio. Cuando se habla de la iglesia, se puede decir que éstas tenían muchos bienes, no tanto para sus necesidades ni para el sostenimiento del personal, sino que, a estas, se les confió la educación, salud y beneficencia. Aquello duro siglos, lo que hizo que quedara una convicción fuerte de que la iglesia tenía sus riquezas y que no fue ayudada por católicos de otros países; cuando cambiaron las circunstancias y la iglesia perdió sus poderes, fue difícil que los hombres de la iglesia aceptaran la nueva realidad o que los nuevos sucesores conservaran la finalidad social de estos bienes (Barcia, 2020).

La importancia de esta arquitectura es mantener la historia que estas edificaciones han tenido al pasar de los años y como se han mantenido en pie hasta la actualidad. También está el hecho de que representan un cambio en la historia de los ecuatorianos y que fueron concentraciones de personas llenas de fe y esperanzas hacia un Dios todo poderoso. Pico expresa que: "... la decisión de visitar un sitio de fe determinado no está influenciada por los servicios que se ofrecen en dicho lugar, sino, por la devoción a la imagen que se venera en dicho sitio" (2015, p. 3).

Las limitaciones para este tipo de investigación a parte de la pandemia que se vive actualmente, es la poca información disponible en internet o en libros y revistas basados en la arquitectura de Portoviejo.

Es importante saber sobre el tema de arquitectura religiosa, ya que es parte de la historia de los ecuatorianos. Una de las razones que motivaron a realizar esta investigación enfocada a la recomendación de restauración de edificaciones religiosas, es el hecho de saber que muchas de estas han sido abandonadas y no se les da un mantenimiento como a cualquier otra edificación; esto es importante ya que, si no se realiza una intervención, muchas de estas estructuras





desaparecerán y se llevarán consigo años de historias portovejenses, perdiendo un legado patrimonial.

La arquitectura religiosa se ha venido implementando desde tiempos remotos a épocas de conquista española, por la cual extranjeros edificaron iglesias, catedrales y muchas otras arquitecturas religiosas en diferentes ciudades y en diferentes lugares de las mismas; hoy en día, aquellas estructuras simbolizan un lugar de fe donde las personas depositan su confianza y esperanzas para un buen venir a lo largo de la historia (Enciso, 1998).

Por ello es necesario contrastar la arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo, ya que ésta ha incidido de varias formas dentro de la misma; surge entonces la pregunta de investigación: ¿Cómo ha incidido la arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo? Al responderla a través de esta investigación y darla a conocer, se espera darles más relevancia y que desaparezcan del imaginario colectivo con el tiempo. El objetivo general de la investigación es contrastar la arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo.

MARCO TEÓRICO

Arquitectura religiosa

La historia de la arquitectura presta más atención a la arquitectura religiosa que a cualquier otro tipo, porque en la mayoría de las culturas pasadas, el atractivo universal y sublime de la religión hace que una iglesia o templo sea el más expresivo, duradero e influyente de cualquier comunidad local. La tipología de los edificios religiosos es complicada porque no existen requisitos básicos, como las características de la construcción de familias compartidas por todas las religiones, y porque la función de cualquier religión implica muchos tipos diferentes de actividades, todas las cuales cambian con la evolución de la cultura. Los edificios religiosos tienen un valor único en el patrimonio cultural, por ello Fernández nos comenta que “Las iglesias son necesarias para la administración de los sacramentos y para cierto tipo de oración. Dios está presente en ellas de un modo singular, por lo que estos edificios devienen en instrumentos de salvación y santificación” (2007, p. 11), porque los edificios son bienes que dotan al país y a la ciudad de valor cultural, y son uno de los componentes materiales más importantes del patrimonio cultural.

Desarrollo de la arquitectura religiosa



Los templos, iglesias, mezquitas y sinagogas son lugares de culto y refugios de iconos, reliquias y lugares sagrados de culto. En las religiones más antiguas, los templos no siempre estaban diseñados para uso comunitario. En el antiguo Egipto y la India, se consideraba la morada de los dioses y estaba prohibida o reservada para los sacerdotes la entrada al templo. En la antigua Grecia, contenía una imagen de un culto que se podía visitar, pero el servicio se realizaba fuera de la fachada principal. En la arquitectura maya y azteca del antiguo Cercano Oriente y el antiguo México, el templo se construyó sobre una tierra piramidal, el muelle, solo se permite el acceso a las comunidades de privilegiados (Bailetti, Henríquez & Vasquez, 2020).

Tipos de arquitecturas

Una de las primeras arquitecturas religiosas fue la cristiana primitiva; los artistas de los edificios los conocían y los reformaron según los principios de la liturgia cristiana, tomando como referencia la romana, que era un edificio de forma rectangular con puertas en los lados grandes y un ábside que, en cada lado pequeño, en el mundo romano, se construían espacios para la vida social, el comercio y las transacciones.

Otro tipo de arquitectura religiosa es la arquitectura bizantina que alcanzó una dimensión vertical añadiendo la gran cúpula que simboliza la divinidad y el Reino de los Cielos (Chacón, 2021).

Representantes de la arquitectura religiosa

Los representantes de la arquitectura religiosa se formaron en la arquitectura cristiana medieval de los siglos V al XV. Se abre la continuidad histórica y cultural de la arquitectura del antiguo edificio religioso. Esta arquitectura consta de elementos básicos, edificios, cuyo tamaño suele ser simbólico en las organizaciones comunitarias y está asociado a una importancia jerárquica. Históricamente, evolucionó junto con otras estructuras monumentales, mientras que las estructuras religiosas son refugios y satisfacen fuertes necesidades morales para protegerse contra la violencia. La arquitectura cristiana medieval es una serie de arquitectura carolingia, otomana y prerrománica, y es la arquitectura más moderna del sur del mundo romano. También está compuesta por la arquitectura mundial gótica de origen celta, una estructura que combina principios arquitectónicos orientales españoles con elementos romanos y que posteriormente se integra en la expansión de la tecnología moderna (Rodríguez & Rigueiro, 2015).

La arquitectura religiosa en el mundo

El movimiento litúrgico





Fue un movimiento a mediados del siglo XIX, surgió en el seno de la iglesia católica, es considerada una corriente renovadora que pretendía restaurar la vida litúrgica del pueblo cristiano. Una clara demostración de la arquitectura religiosa en Europa es debida al sacerdote y teólogo alemán Johannes Van Acken, quien fue el primero en perfilar los nuevos requerimientos arquitectónicos fomentados por el movimiento litúrgico en un ensayo que se titulaba: “La construcción cristo céntrica de iglesias, un proyecto litúrgico de obra de arte integral”. Esta obra fue publicada en 1922, se formulaba con claridad a lo requerido; una de las características es que el altar debía ser el punto aquel en donde arranque y el centro que estructurase la construcción de la iglesia. Este sacerdote católico defendía la veracidad de la arquitectura y la autenticidad de todos los procesos constructivos. Esto respectivamente al sur de Europa, ya que Blanco confirma que: “Mientras el debate litúrgico estaba ya avanzado en los años cincuenta en los países del norte, en el sur de Europa todavía se estaba comenzando a plantear” (2011, p. 21).


La arquitectura religiosa en América Latina

En tiempos de modernización social y arquitectónica desde el siglo XIX, también se registra la demanda de renovación teológica y litúrgica, buscando una mayor conexión entre la vida de la iglesia y la sociedad. El segundo encuentro del Vaticano acababa de concluir este proceso desde hace medio siglo. El primero (1962-1965), quizás su evento más reconocido. Por un lado, está la evolución tecnológica de nuevos materiales y formas estructurales. Por otro lado, es el replanteamiento de las formas rituales. Aunque inicialmente limitado a pequeñas comunidades religiosas, conducirá a nuevas formas de arquitectura y espacio en la moderna arquitectura católica. En lo que respecta a América Latina, la iglesia católica se ha convertido en parte de la compleja construcción de su pueblo de diversas formas, y la iglesia es una institución influyente en la vida social. Desde entonces han emergido formas contemporáneas de asumir el cristianismo, se puede decir que es un contexto en el compromiso social que ha tenido como objeto la dignificación del hombre (Ramírez, 2016).

La arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo

Cuando se toma en cuenta la arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo, puede sorprender, por la historia que se encuentra detrás de estas edificaciones y de cómo se han mantenido a través del tiempo; la arquitectura religiosa se la puede tomar como base fundamental para cualquier arquitecto ya que estas fueron el mayor atractivo de cada pueblo, ciudad y parroquia, siendo estas mismas las representantes principales de cada uno, ya que estas se encontraban





localizadas en el centro de la población. Estas estructuras fueron construidas con diferentes diseños de la época, pero como se habla de la ciudad de Portoviejo, la más destacada sin duda alguna es la Catedral Metropolitana de Portoviejo.

La Catedral Metropolitana de Portoviejo es un edificio moderno de forma histórica, con bóveda de crucería, nave lateral, arco de medio punto y bóveda semi-canadiense en la nave central. La fachada consta de un conjunto de dos tazas y faroles rodeados de ventanas en arco. Un rosetón con vidriera acrílica y tres puertas, dos puertas laterales y una puerta central, pilares laterales con fustes de tambor arqueados (arcos continuamente reducidos), campanas de bronce con carillones (arquitectura bizantina y murales únicos del mismo tipo).

Aparte de las iglesias y catedrales, también las esculturas tienen su parte arquitectónica como el llamado Ángel de la ciudad o el monumento a San Pedro y San Pablo. Estas representaciones religiosas tienen parte escultural y arquitectónica y se puede decir que pertenecen a la arquitectura religiosa. Mesa explica que “Desde la más remota antigüedad sabemos que Dios vibra en el alma del artista y por ello la obra de arte irradia poder, magnetismo e inspiración: es energía en acción o dinamismo” (1959, p. 182).

Se puede indicar que en la actualidad se han perdido muchas costumbres y creencias y que con el pasar de los años seguramente muchas de estas estructuras serán olvidadas paulatinamente, por esta razón en el 2017, Cobián expresa que “Las consecuencias para la arquitectura fueron muy variadas y positivas: optimización de la producción, rapidez, higiene, levedad, etc. Pero algunas cosas, como la continuidad con el pasado, el refinamiento de siglos, el contacto del artífice con su obra o el equilibrio con la naturaleza, se perdieron” (2009, p. 13). Es necesario pensar que, si la arquitectura religiosa fue una base fundamental para el desarrollo de los pueblos, es menester implementar la conservación y restauración de estas edificaciones y darle en sí un sentido enfocado a contrastar esta arquitectura en la ciudad, para que así pueda ser conservada en el tiempo. Iglesia nos dice que “La arquitectura todavía no dio todo lo que puede dar. Tenemos que recuperar la arquitectura como rol social, no como forma” (2015, s.p.), lo que enfatiza lo anteriormente mencionado.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se basa en una investigación descriptiva, bajo un enfoque cuantitativo. Se busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o



recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

Es de diseño no experimental, debido a que no se controlará, manipulará o alterarán variables; es de nivel descriptivo, una investigación transversal, donde se recolectarán datos en un tiempo único. Al hablar de no experimental, se quiere indicar que “no manipula deliberadamente las variables que busca interpretar, sino que se contenta con observar los fenómenos de su interés en su ambiente natural, para luego describirlos y analizarlos sin necesidad de emularlos en un entorno controlado” (Etecé, 2021, s.p.).

El muestreo es no probabilístico, de tipo intencional, es decir, los seleccionados son elegidos a criterio del investigador. Este muestreo es usado para responder la pregunta de investigación (QuestionPro, 2021). En este caso, se realizaron encuestas a las personas que circundaban los centros religiosos y a aquellos que estaban dispuestos a colaborar con la investigación.

Para el proceso de recolección de datos se usó el formulario de Google y posteriormente estos datos fueron extraídos a una hoja de cálculo por distinción de cada pregunta.


Se realizó la investigación por internet buscando artículos relacionados a la arquitectura religiosa en la ciudad de Portoviejo, encontrando escasas de información; se encontró información en otros artículos solo de arquitectura religiosa. Esto es un indicativo de que la historia de la arquitectura religiosa dentro de la ciudad no ha sido tomada en cuenta y no se le ha dado relevancia. Solo se le ha dado relevancia a la catedral, ya que es a la única que se encuentra en diversas páginas en la web. Luego de analizar lo investigado, se procedió a realizar las encuestas, para saber el criterio de cada persona y así entender si no era solo un descuido o falta de información, sino para saber si en realidad los pobladores aledaños también comprendían sobre el tema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez obtenido el resultado de las encuestas, se procedió a tabular la información recolectada y realizar los cálculos estadísticos. En la tabla 1 se muestra el rango de edad de las personas encuestadas.

Tabla 1: Rango de edad

Variable	Frecuencia
18 años a 24 años	87%
45 años a 54 años	9%



35 años a 44 años	4%
25 años a 34 años	0%
Más de 54	0%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Respecto a estos datos, tenemos un mayor porcentaje de personas encuestadas que se encuentran en el rango desde los 18 hasta los 24 años, seguido de personas entre 45 a 54 años y de último tenemos a las personas desde los 35 a 54 años de edad. Como se tiene un mayor rango de personas jóvenes, se podría tener un problema al hablar de arquitectura religiosa, ya que aquellas personas encontradas en esta edad no cuentan con la experiencia suficiente como para hablar de la religión, lo que da la probabilidad de obtener muchas respuestas en contra de estas encuestas ya que, como se ha dicho anteriormente, la arquitectura religiosa es algo que se ha venido perdiendo, quedando en el olvido con el pasar de los años.

En la tabla 2, se tienen los resultados de una pregunta relacionada a lo que piensan las personas, sobre si estudiar la arquitectura religiosa sirve como base fundamental para los arquitectos.

Tabla 2: Estudio de la arquitectura religiosa como base fundamental en la preparación de arquitectos

	Frecuencia
Si	87%
No	13%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Obtenemos que la mayoría de las personas encuestadas piensan que estudiar este tipo de arquitectura si sirve como base fundamental para futuros arquitectos y un porcentaje mínimo que dice que no es necesaria. Es importante estudiar la historia para así poder entender sus diferentes transformaciones, desde el origen de las capillas hasta la actualidad; es importante saber cómo estas han sido apreciadas en otras épocas en las que existían otros gustos y valores. Es necesario tener conocimiento de las etapas constructivas de la edificación tanto como las adicciones, eliminaciones, reconstrucciones, remodelaciones, ampliaciones; información que lleva a intuir la aplicación de materiales y técnicas utilizadas en esa época (Achig, Barsallo & Cardozo, 2017).

Para la siguiente pregunta, se obtuvieron los datos presentados en la tabla 3, que indican si las edificaciones actuales se ven influenciadas por esta arquitectura religiosa.



Tabla 3: Las edificaciones reflejan tendencia hacia otras construcciones

	Frecuencia
Si	70%
Tal vez	26%
No	4%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Se puede intuir que la mayoría de las personas si ven una influencia en las edificaciones actuales debido a la arquitectura religiosa, se entiende que muchos si se fijan en detalles que se reflejan esta tendencia. Por otra parte, algunos de los encuestados presentan dudas sobre la influencia ya que puede ser que tengan una idea no tan clara sobre su respuesta. Cuando se habla del área espiritual, se entiende que es una parte vital del ser humano y que constantemente está buscando nuevos enfoques espirituales que ayuden al desarrollo como seres humanos, sin embargo, aparte de la teoría o influencia, está el poder real y vivo de Dios. Cuando una persona encuentra a Dios todo cambia, esto va más allá de una posición espiritual, es obtener un nuevo estilo de vida. Pensar en la arquitectura religiosa es algo poco común, pues pensar en estos espacios con la cantidad de fieles en busca de encuentro espiritual es una responsabilidad desafiante (Alvarado, 2013).

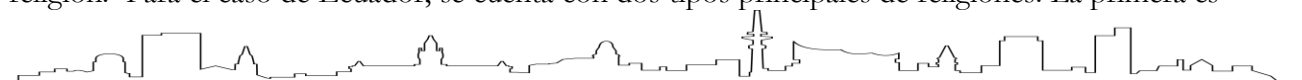
En los datos mostrados en la tabla 4, se realizó una pregunta sobre si la arquitectura religiosa hace aportaciones al turismo.


Tabla 4: Aporte de la arquitectura religiosa al turismo

	Frecuencia
Si	43%
Tal vez	35%
No	22%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Como era de esperarse, no todos estaban a favor sobre esta cuestión, aun así, se obtuvo un resultado alto (43%) sobre las personas que dicen que esta arquitectura si ha aportado significativamente al turismo dentro de la ciudad de Portoviejo; hay un 22% en contra y un 35% de personas que dicen que talvez haya una influencia del turismo basada en visitar estas edificaciones. Se intuye entonces que, las estructuras aportan de una u otra manera al turismo, y al movimiento económico y social. El turismo religioso es una actividad que se la realiza en los diferentes lugares que poseen arte, arquitectura, cultura, cuyo centro o base de desarrollo es la religión. Para el caso de Ecuador, se cuenta con dos tipos principales de religiones. La primera es





la religión de la tierra, de la Pacha Mama de los indígenas, y representa el legado de los antepasados. La segunda, la religión católica, adquirida en la conquista de los españoles y que "... como en todo proceso de sincronización con otra cultura, adaptó ciertas costumbres de la Pacha Mama, para poder así crecer, y ser aceptada por los habitantes del país" (Alarcón, 2011, p. 81).

A continuación, se presentan los datos de la tabla 5 que refleja si esta arquitectura ha incidido de otras formas en la ciudad.

Tabla 5: Incidencia de la arquitectura religiosa en Portoviejo

	Frecuencia
Movimiento social	35%
Conservación de la Fe	26%
Movimiento Económico	22%
Mejoramiento de la Moral	13%
Ayuda comunitaria	4%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Para estos resultados cabe recalcar que, esta arquitectura si ha incidido de otras formas a la ciudad de Portoviejo, entre ellas la más notable es el movimiento social; evidencia de ello es que estas estructuras son centros de unión y promueven el movimiento social tanto para personas devotas a la religión, como para aquellos que se movilizan a las fiestas que se celebran por los santos que se encuentran dentro de las mismas. Esto también desarrolla un movimiento económico y como son personas religiosas, se obtiene la conservación de la fe. A nivel mundial, el turismo religioso mueve millones de personas anualmente, siendo la principal motivación del turista la fe; los principales destinos de peregrinaje religioso son Jerusalén, La Meca y Roma y a pesar de los años, siguen siendo importantes puntos de referencia. Este tipo de viajes suele ser de estancias cortas, de tres o cuatro días, generalmente coincidentes con fines de semana o puentes vacacionales (Saldivar, 2011).

En el Ecuador no se ha desarrollado el turismo religioso como una alternativa turística; es el sincretismo religioso y la fe de la mayoría de la población la cual genera un amplio movimiento de personas hacia diferentes sitios motivados por los santorales o festividades; generándose grandes movimientos comerciales; en el país existen alrededor de 25 festividades religiosas que se realizan en las distintas provincias. (Cumbicus & Ferrín, 2013, p. 1)



En la próxima tabla, se toma más en cuenta a las estructuras que se conocen, por ello, en la tabla 6 se obtienen datos sobre el conocimiento de estructuras religiosas dentro de la ciudad.

Tabla 6: Conocimiento de edificaciones religiosas en Portoviejo

	Frecuencia
Iglesias	44%
Catedral	26%
Templos	22%
sinagogas	4%
Mezquitas	4%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Como parte principal de los datos recopilados, se tiene que, son las iglesias que forman parte de la ciudad y son conocidas por la mayoría de pobladores; después está la catedral, conocida en la ciudad por su contraste en la misma y de allí los templos mezquitas y sinagogas que forman parte de Portoviejo. Se destaca entonces que las personas son más influenciadas por las iglesias, ya que están más presentes en los pueblos y comunidades aledañas, y han permanecido más presente en el imaginario colectivo. Entre las iglesias se puede nombrar a la Iglesia de la Merced, que es conocida por sus fiestas; entre los templos se tiene al Templo Cristiano Vida Nueva, Templo de Jesús Buen Pastor y más. Sin dejar a un lado a la Catedral Céntrica de Portoviejo.

El siguiente cuadro estadístico (tabla 7), se muestra la opinión sobre la restauración de estas edificaciones.


Tabla 7: Necesidad de restaurar las edificaciones religiosas dentro de Portoviejo

	Frecuencia
Muy de acuerdo	48%
De acuerdo	35%
Ni de acuerdo ni desacuerdo	13%
En desacuerdo	4%
Muy en desacuerdo	0%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Hay una clara evidencia de que las personas encuestadas si están de acuerdo sobre la restauración de estas estructuras, ya que las consideran una parte indispensable de la ciudad, unas más de acuerdo que otras, aunque también se tiene a personas que se mantienen al margen y no les gusta opinar sobre este tema, y hay una cantidad mínima que no cree que sea necesario intervenir para la restauración de ellas. Se entiende que la mayoría está de acuerdo que estas estructuras se están olvidando y que necesitan una restauración para su conservación y ser consideradas





patrimonio cultural de la ciudad, porque eso son, estructuras que llevan erigidas mucho tiempo, demostrando la habilidad de los arquitectos de aquellos tiempos. Las restauraciones realizadas a iglesias en la ciudad de Portoviejo son a la Catedral y a la Iglesia de la Merced, debido a que albergaban materiales antiguos en sus estructuras, aunque los cambios fueron mínimos, las restauraciones plasmadas y compartidas fueron más de sus bienes. Los trabajos más importantes, según el restaurador Ramiro Endara, se realizaron en las esculturas de la Virgen de La Merced y la Asunción (Ramos, 2014).

La tabla 8 indica si las personas aprecian estas edificaciones religiosas y si estas mismas llaman la atención de aquellos que pasan por allí.

Tabla 8: Contraste de las estructuras religiosas con el entorno

	Frecuencia
Mucho	48%
Regular	35%
Poco	13%
Nada	4%
Total	100%

Fuente: elaboración propia.

Con los datos obtenidos, se puede indicar que estas estructuras si contrastan con el entorno en la actualidad, ya que los datos en mayor cantidad están entre las respuestas de mucho y regular, otras personas piensan que no resaltan mucho para ser estructuras antiguas y un mínimo que piensan que no resaltan en nada en la ciudad. Se puede apreciar que es considerada a la arquitectura religiosa como un atractivo a la vista, ya que estas estructuras contrastan con su entorno por sus diseños; entre estos diseños, el más llamativo que es el bizantino, diseño empleado en la Catedral de Portoviejo. Es una edificación moderna de formas históricas con bóveda de crucería. La fachada está formada por un conjunto de dos cupulín y linterna rodeada por ventanas de arcos. Un rosetón con vitral de acrílico y tres puertas, dos laterales y una central con archivoltas. Otra iglesia llamativa es la Iglesia de la Merced, su diseño arquitectónico fue de estilo europeo y único en la zona. Estas dos edificaciones en especial, contrastan con su entorno al ser edificaciones de gran tamaño y con un diseño en particular. También hay edificaciones de menor tamaño como los templos que se encuentran dispersados por la ciudad (Go Raymi, 2021).

CONCLUSIONES

La mayoría de los encuestados piensan que estudiar este tipo de arquitectura es importante como base fundamental en la carrera de los arquitectos; es importante estudiar la historia para así



entender cómo se han transformado las edificaciones desde el origen de las capillas hasta la actualidad.

Un alto porcentaje piensa que este tipo de arquitectura ha aportado significativamente al turismo en Portoviejo; las estructuras que las comprenden aportan al turismo movimiento económico y social.

La mayoría de los encuestados opina que la arquitectura religiosa ha incidido en el desarrollo de Portoviejo, en especial en el movimiento social al ser centros de unión y promover el intercambio de personas devotas, así como en la movilización por fiestas que se celebran de santos.

La arquitectura religiosa incide en el desarrollo económico, por eso de vital importancia desarrollar el turismo asociado a este tipo de arquitectura como alternativa turística.

Se determinó que las edificaciones religiosas son conocidas por la mayoría de pobladores, opinando que están de acuerdo en restaurarlas, al ser consideradas parte indispensable de la ciudad y ser patrimonio cultural de la ciudad.

La arquitectura religiosa es un patrimonio cultural con un valor único, al ser edificaciones que dan gran valor cultural a los países y ciudades; este tipo de arquitectura es sin duda la representación de un diseño y construcción de un espacio sagrado o de oración, es el centro de reunión de personas de fe.

RECOMENDACIONES

Sería favorable realizar una encuesta con mayor profundidad y aplicada a mayor número de personas, para obtener un resultado más amplio sobre el pensar de los portovejenses.

Quedan vacíos sobre los lugares de cultos, ya que no fueron el centro de atención en este proyecto, pero se podría añadir en otras investigaciones, ya que muchos de estos fueron destruidos y quedan pocos en la actualidad que sean de generaciones pasadas.

Obtener más información sobre esta arquitectura religiosa dentro de la ciudad de Portoviejo es un poco complejo, ya que no existen archivos destinados a hablar sobre cada una de ellas y sobre su conservación, pero si hay revistas en donde hablan de algunas de estas estructuras y existen fotos de cómo eran antes y se las puede comparar con la actualidad. Es por ello que se recomienda a la academia hacer más investigaciones al respecto, para crear nuevos repositorios.

Se recomienda hacer una catalogación de estos bienes patrimoniales, que abarquen a la arquitectura religiosa portovejense, y así tener un registro e inventarios del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).



Es importante tener en cuenta al turismo religioso en Portoviejo, para aquellos visitantes estas arquitecturas servirían como una clara demostración de la historia de la ciudad.

Se puede exhortar a los GAD y al INPC, para que contribuyan con el resguardo de las estructuras y hacer proyectos de puesta en valor de los mismos.

REFERENCIAS

- Achig, M.; Barsallo, G. & Cardozo, F. (2017). Transformación de la arquitectura religiosa rural de tierra en relación a sus valores intangibles en Cuenca – Ecuador. *ASRI*, (14), 254-267. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6266271.pdf>
- Alarcón A. (2011). *El turismo religioso como alternativa para el desarrollo del Ecuador* (Tesis de grado). Universidad de Las Américas, Ecuador. <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2830/1/UDLA-EC-TLAEHT-2011-05%28S%29.pdf>
- Alvarado, N. (2013). *Nueva iglesia alianza cristiana y misionera los chillos* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5627/T-PUCE-5783.pdf?sequence=1>
- Bailetti, C.; Henríquez, M. & Vasquez, L. (2020). *Arquitectura religiosa y las sensaciones que generan*. Universidad de las Ciencias y Artes de América Latina, Perú. <https://repositorio.ucal.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12637/357/ARQUITECTURA%20RELIGIOSA%20Y%20LAS%20SENSACIONES%20QUE%20GENERAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barcia, M. (2020). El Catálogo de Protecciones como figura normativa para la protección del patrimonio arquitectónico del Centro Histórico de Portoviejo. *Revista San Gregorio*, (39), 130-142. <https://doi.org/doi.org/10.36097/rsan.v1i39.1370>
- Blanco, S. (2011). La arquitectura religiosa europea en el marco de la modernidad. Boletín Académico. *Revista de investigación y arquitectura contemporánea*, (1), 18-26. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11991/BA_1_2011_art_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chacón, P. (2021). *Arquitectura Religiosa – Inicios, Desarrollo y Representantes*. <https://tiposdearte.com/arquitectura/tipos-de-arquitectura/religiosa>.
- Cobián, E. (2009). *Arquitecturas de lo sagrado - Memoria y proyecto*. España: Netbiblo, S. L. <https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12195/9788497454056.pdf>
- Cumbicus, H. & Ferrín, L. (2013). *Creación de un circuito turístico de las iglesias de los cantones de la zona centro-sur de Manabí* (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Ecuador. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/105/1/Henry%20Cumbicus%20-%20Luis%20Ferrin.pdf>
- Enciso, L. (1988). Arquitectura religiosa y organización litúrgica en época visigoda. La basílica de Recópolis. *Archivo español de arqueología*, 61(157), 157-178. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=29341>
- Etecé. (2021). *Investigación no experimental*. <https://concepto.de/investigacion-no-experimental/>





- Fernández, E. (2007). *Arquitectura religiosa contemporánea: el estado de la cuestión*. Actas de Arquitectura Religiosa Contemporánea, 1, 8-37.
<https://doi.org/10.17979/aarc.2007.1.0.5016>
- Go Raymi. (2021). *Catedral Metropolitana de Portoviejo*. <https://www.goraymi.com/es-ec/manabi/portoviejo/iglesias-templos/catedral-metropolitana-portoviejo-a3514fdcf>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2006). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México: McGRAW-HILL. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Iglesia, R. (2015). *Frases: Rafael Iglesia y el rol social de la Arquitectura*. <https://www.archdaily.cl/cl/774088/frases-rafael-iglesia-y-el-rol-social-de-la-arquitectura>
- Mesa, A. (1959). Arquitectura religiosa. *Revista institucional UPB*, 23(83), 182-192.
<https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista-institucional/article/view/3347>
- Pico, J. (2015). *Diseño del circuito turístico de las iglesias para fomento del turismo religioso en el cantón Portoviejo, provincia de Manabí* (Tesis de grado). Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador.
<http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/714/1/ECO-T1546.pdf>
- QuestionPro. (2021). *Muestreo intencional. Características y ejemplos*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-intencional/#:~:text=El%20muestreo%20intencional%20es%20una,que%20forma%20parte%20del%20estudio.>
- Ramírez, F. (2016). Arquitectura religiosa moderna reconciliar en América Latina. *Iconofacto*, 12(19), <http://dx.doi.org/10.18566/iconofacto.v12.n19.a01>
- Ramos, P. (29 de enero del 2014). Portoviejo restauró 9 bienes patrimoniales. *Diario El comercio*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/cultura/portoviejo-restauro-bienes-patrimoniales.html>
- Rodríguez, G. & Rigueiro, J. (2015). *Manual de Historia Medieval Siglos III a XV*. Universidad Nacional Mar del Plata, Argentina.
<https://www.aacademica.org/jorge.rigueiro.garcia/22.pdf>
- Saldívar, J. (2011). El Desarrollo Del Turismo Religioso translocal: El Caso De la Santería Afrocubana En Lima, Perú. *Revistas Reflexiones*, 91(1), 139-155.
<https://www.redalyc.org/pdf/729/72923937011.pdf>



SITUACIÓN ACTUAL DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN PORTOVIEJO

AUTOR

Patricio Alexander Gavilanes Navia
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
pgavilanes6767@utm.edu.ec

RESUMEN

La Arquitectura vernácula es aquella que se transmite de persona en persona, de generación en generación, y está constituida como una tradición de cada región, ya que nació entre sus pueblos autóctonos bajo la necesidad de un hábitat. El objetivo general de esta investigación es analizar y determinar la situación actual de la arquitectura vernácula en la ciudad de Portoviejo – Manabí con la finalidad de encontrar causas de su progresiva extinción. Se logrará el objetivo general mediante una investigación básica y de campo, de corte cualitativo y se usará una encuesta para recolectar datos. Cabe resaltar que en todos los países del mundo hay arquitectura vernácula, representa un concepto extenso que comprende campos de estudio arquitectónico que incluyen la arquitectura autóctona, indígena, ancestral, rural y étnica; entre los elementos principales para su construcción destacan la caña guadua, el adobe, la hoja de cade, barro, entre otros. Entre los resultados obtenidos se tiene que la mayor parte de los portovejenses está de acuerdo en que la arquitectura vernácula no define el nivel de clase social, además que la población en general conoce poco sobre estas construcciones siendo el campo como el lugar privilegiado para estas viviendas por su ecosistema y por qué ofrece de forma natural los materiales para su construcción. Gran parte acepta que está desapareciendo por muchos motivos, pero el que más destaca es el uso de las nuevas técnicas de construcción y la modernidad. Se concluye que la Arquitectura Vernácula, que fue en un principio para la protección del ser humano contra el clima y que sirve como refugio y protección, está tendiendo a desaparecer rápidamente por la modernidad de la arquitectura, además de otros factores, es así que los municipios y el estado en general deben adoptar políticas de prevención, mantenimiento e información a la comunidad en general, con el fin de precautelar y salvaguardar este bien patrimonial.

Palabras clave: arquitectura sin arquitecto; arquitectura vernácula; arquitectura vernácula en Portoviejo.





INTRODUCCIÓN

La arquitectura vernácula según la Real Academia Española (2014), viene del latín *vernaculus* (doméstico, nativo, de nuestra casa o país), es sin lugar a dudas, la más tangible expresión cultural del ser humano, pues ha sabido adaptarse a cada latitud y clima existente en el planeta. La Arquitectura sin arquitecto, como también se da conocer a la arquitectura vernácula, ha dejado rastro en todo el mundo, pero en ciertas regiones es más notable, constituida como una tradición de cada región, nació entre sus pueblos autóctonos bajo la necesidad de un hábitat, realizado por el mismo usuario apoyado en los conocimientos constructivos heredados. Un ejemplo de este tipo de arquitectura sería el ártico, donde parte de su población habita en un iglú, siendo esta su edificación heredada por sus antecesores; otro ejemplo sería el de México, donde, en la mayor parte de sus localidades, tienen influencia africana y sus viviendas vernáculas poseen sistemas constructivos de tierra como lo es el Bahareque (Wikipedia, 2021).


La arquitectura vernácula en Portoviejo y alrededor del planeta, tiene una problemática general que según Ettingher (2010), lamentan que el entorno vernáculo está siendo paulatinamente reemplazado por las construcciones modernas, además de sus técnicas de construcción. Otras de las problemáticas que afectan a esta arquitectura es que la tipología de vivienda está asociada a la pobreza y al enfoque de que son construcciones frágiles.

Las consecuencias que derivan la pérdida de este tipo de arquitectura en este medio serían tan graves como erradicar las técnicas de construcción, tipologías, ideología y costumbres autóctonas heredadas de los ancestros, a tal punto de perder la identidad que caracteriza a esta zona manabita. Además de ser un sector ampliamente turístico, ya que cuenta con muchas riquezas naturales y tradicionales en costumbres ancestrales, todas ellas se verían afectadas de una u otra manera indirectamente. “Esta arquitectura es el testimonio material construido que está vinculado directamente a un lugar, un pueblo o comunidad y una tradición, que pretende definir la identidad de un territorio y sus factores de diferenciación cultural” (Condor *et al.*, 2020, p. 16).

Si bien es cierto que la arquitectura vernácula no es reproducible en el presente, ya que tanto las necesidades como la tecnología han cambiado, rescatar su esencia y adecuarla a las circunstancias es la base para una buena solución arquitectónica (Rivadeneira, 2017).

Se debería dar más importancia al uso de materiales locales como la caña guadua, lo que generaría valores sociales, al mismo tiempo, se debe incitar a la concientización de identidad cultural como parte de una herencia aborigen. También ayudaría a la generación de proyectos que sean





sustentables y sostenibles, que benefician a las futuras generaciones, haciendo uso responsable de los recursos usando nuevas tecnologías. Las investigaciones desarrolladas hasta el momento constituyen un importante punto de partida para el entendimiento de la arquitectura vernácula, sin embargo, aún queda mucho por analizar sobre la problemática que en esta ocurre.

En el presente proyecto de investigación se abordará sobre la trama en general de la situación actual de la arquitectura vernácula en la ciudad de Portoviejo, Manabí, para la cual se procederá a investigar en libros, revistas, documentos, artículos científicos, tesis, entre otros, hasta llegar a cumplir con el objetivo propuesto. Esto con la finalidad de encontrar causas, razones, motivos por el cual la población cada vez construye menos este tipo de viviendas, causando la desaparición de este tipo de arquitectura en este cantón; ya que estas construcciones responden favorablemente a las condiciones del clima costero que es muy variado entre lo cálido y húmedo.

En el Ecuador, se encuentra este tipo de Arquitectura vernácula ya constituida y heredada con sus métodos y sus materiales de construcción para cada región del país, localizadas en su mayoría en las partes rurales de cada ciudad, siendo la costa la que más repunta con este tipo de arquitectura debido al mestizaje entre la cultura precolombina y española de la conquista (Lafebre, 2021).


Se pretende determinar los problemas que acontecen en torno a este tipo de arquitectura y a partir de allí encontrar soluciones técnicas y sostenibles tanto para la conservación de este modelo como su renovación, de acuerdo con las nuevas técnicas existentes, pero siempre conservando su esencia e idea principal, la cual es usar materiales propios de cada zona o región donde se encuentren.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El ser humano desde tiempos remotos ha sentido la necesidad de protegerse de las inclemencias del medio ambiente y por esta razón buscó protección en refugios que la misma naturaleza le proporcionó, producto de fallas debido a movimientos tectónicos, erupciones volcánicas o por ríos subterráneos que han formado refugios naturales para las madrigueras de animales, y el hombre también los descubrió y utilizó, entre estos refugios tenemos las cuevas, grutas y cavernas (Peñaherrera, 2013).

El término vernáculo se deriva del latín *vernaculus*, que significa doméstico, nativo, indígena; de verna, que significa esclavo nativo o esclavo nacido en casa. La palabra probablemente deriva de una palabra etrusca más antigua. El término se toma prestado de la lingüística, donde vernáculo



se refiere al uso del lenguaje particular de un tiempo, lugar o grupo. En arquitectura, se refiere a ese tipo de arquitectura que es autóctona de un tiempo o lugar específico, no importada o copiada de otro lugar (Hisour, 2021).

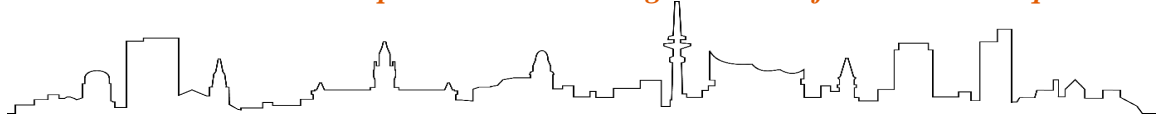
Se podría decir que los primeros asentamientos neolíticos y muchos prehistóricos se ubican dentro de lo que hoy se llama arquitectura vernácula. Las grandes casas mesolíticas del norte de Inglaterra se parecen mucho a los ejemplos de arquitectura vernácula de varios países (Arkiplus, 2021).

El concepto de lengua vernácula fue utilizado en el siglo XIX. En ocasiones la arquitectura vernácula y sustentabilidad se emplea como término despectivo, sugiriendo algo que puede ser pintoresco, pero que este es derivado y no ha sido diseñado apropiadamente por un profesional dentro del ámbito arquitectónico. Fue entonces que, durante el primer cuarto del siglo XX, algunos arquitectos de alto nivel como Adolf Loos, Frank Lloyd Wright y Le Corbusier, empezaron a ensalzar contextualmente las virtudes de la arquitectura vernácula. No obstante, no fue hasta 1964 que se organizó una exitosa exposición de Bernard Rudofsky titulada *Arquitectura sin Arquitectos* y que popularizó a esta distinguida rama de la arquitectura que ha evolucionado y ha cambiado la perspectiva en la arquitectura vernácula moderna (FenArq, 2019).

Los términos arquitectura vernácula, popular, tradicional y popular a veces se usan como sinónimos. Sin embargo, Zeinsteger (2021), comenta sobre estos términos en edificios tradicionales: “Una encuesta global de formas estructurales y funciones culturales donde presenta opiniones académicas de que la construcción popular o la arquitectura popular está construida por personas no formadas profesionalmente en las artes de la construcción” (s.p.); donde la arquitectura vernácula es todavía de la gente común, pero puede ser construida por profesionales capacitados, como a través de un aprendizaje, pero aun utilizando diseños y materiales locales y tradicionales.

La arquitectura tradicional es la arquitectura que se transmite de persona a persona, de generación en generación, particularmente, oralmente, pero en cualquier nivel de la sociedad, no solo por personas comunes. El mencionado autor desalienta el uso del término arquitectura primitiva, como que tiene una connotación negativa. El término arquitectura popular se usa más en Europa del Este y es sinónimo de arquitectura popular o vernácula.

La arquitectura vernácula y la cultura actual, representan un concepto extenso que comprende campos de estudio arquitectónico que incluyen la arquitectura autóctona, indígena, ancestral, rural y étnica, y que contrasta con una arquitectura más intelectualizada llamada arquitectura respetuosa, estructurada o académica, del mismo modo que el folclore contrasta con las bellas artes (FenArq, 2019).



En Portoviejo, según González y Véliz, se han perdido los valores de la arquitectura vernácula al copiar modelos foráneos que no están adaptados al clima local (ver figura 1).

La cubierta inclinada permite una rápida evacuación de las lluvias y la elevación sobre pilotes evita la afectación por inundaciones y la ascensión del agua por capilaridad. Por otra parte, el empleo de fibras vegetales, tanto en cubierta (Cade) como en paredes y pisos (Guadua). (González & Véliz, 2017, p. 3)



Figura 1: Vivienda tradicional de la zona rural de Portoviejo.

Fuente: González & Veliz, 2017.

Materiales

Los materiales más conocidos y utilizados para este tipo de construcciones se describirán a continuación (FenArq, 2019).

Adobe: El adobe es uno de los materiales de construcción más antiguos que aún se utilizan. Se trata de un material de construcción de bajo costo y de fácil acceso, ya que está hecho por comunidades locales. Por lo general, las estructuras de Adobe son autoconstruidas, debido a que la técnica de construcción tradicional es sencilla y no requiere un consumo de energía adicional.

Barro: El barro al igual que la madera, es un buen material conservador ya que el barro mantiene a la madera y a las sustancias vegetales que tiene en su interior. Las construcciones de barro son duraderas y pueden conservarse durante siglos si se las cuida y se las mantiene adecuadamente.

Paja: La paja es un material que, por sus propiedades térmicas, es muy adecuado para su uso como aislante térmico.





Caña guadua: La caña guadua (*Guadua Angustifolia*), es una especie de la familia del bambú, que es cultivada en regiones tropicales y subtropicales de Ecuador, siendo esta originaria de la región e identidad aborígen. Este recurso forestal no ha sido valorado como tal, por falta de una cultura de manejo orientada a la industrialización, sin aprovecharlo en su totalidad. Con relación a todos los tipos de madera, la caña Guadua tiene muchas ventajas, como menor ciclo de cosecha, facilidad para su transportación, baja inversión en periodo de cultivo en cada hectárea de terreno, mayor densidad de cultivo, entre otras (Méndez & Palominos, 2005).

Características

Los siguientes puntos son algunas de las características de la arquitectura vernácula (FenArq, 2019).

Orientación: La manera en la que se orientan edificios de esta índole producen condiciones térmicas favorables de acuerdo a la zona en la que se encuentra.

Sombreado: En un edificio, incluyendo sus paredes exteriores y sus aberturas, queda expuesto al sol y al agua. En la arquitectura vernácula, el alero o volado sobresaliente funciona como protección.

Ventilación: La humedad relativa del edificio se regula mediante ventilación cruzada. Es importante sobre todo para las cabañas situadas en climas cálidos y húmedos.

Forma: Algunos de los factores como la forma y la organización espacial, ayudan a controlar el rendimiento general del edificio.

INVESTIGACIONES PREVIAS

Existen un sinnúmero de investigaciones acerca de la arquitectura vernácula alrededor del planeta, ya que trata de la riqueza autóctona de cada lugar, como lo encontrado en Harran, Turquía, en la frontera con Siria. Las viviendas son espacios frescos que soportan el calor del desierto. Sus gruesas paredes de ladrillos de barro (adobe) impiden la entrada del sol y las mantienen frescas. El viajero y escritor Julián Huxley describe las casas colmena como construidas de

... barro o arcilla sin cocer, con el suelo ligeramente elevado sobre el terreno exterior, impecablemente limpias, con un recoveco para cocinar y atractivas decoraciones en papel oropel brillante en las paredes. Aunque sólo cuente con unas pocas yardas de diámetro, su alto techo cónico les proporciona una sensación espaciosa. (Casasn, 2013, s.p.)

Se ha vivido de una manera cómoda en casas construidas de una forma natural como éstas (ver figura 2), durante miles de años.





Figura 2: Casa de barro Harran – Turquía.

Fuente: Casan, 2013, s.p.

A nivel de la región, también hay investigaciones realizadas a este tipo de arquitectura, como es el caso de la arquitectura vernácula en Colombia, la cual está plasmada en las distintas ciudades y pueblos de la región caribe colombiano (ver figura 3). Existen múltiples muestras de esta arquitectura desde La Guajira hasta Córdoba, incluyendo el área insular de Colombia en la que se encuentran, entre otras, las islas de San Andrés y Providencia. Cada una está alimentada de factores como el medio natural con sus características físicas, los procesos de poblamiento que trajeron consigo influencias estilísticas y tipologías arquitectónicas, y los factores económicos y socioculturales de cada grupo, entre otros. Cuenta con múltiples determinantes geográficos, presentes en cada una de sus unidades fisiográficas entre las que figuran: el clima seco y las mesas y planicies de la península de La Guajira, la presencia de todos los pisos térmicos, los frentes húmedos y los ríos en la Sierra Nevada de Santa Marta, los paisajes de llanura fluvio-deltaica del río Magdalena y fluvio-cenagoso de la Depresión del Bajo Magdalena, la gran cantidad de afluentes hídricos del Golfo de Urabá, las terrazas aluviales sabaneras y las tierras altas de la Depresión Momposina, así como la planicie del Caribe (Larios, 2016).



Figura 3: Casa sobre tambo en Santa Bárbara de Pinto, Colombia.

Fuente: Larios, 2016, p. 187.

En todos los países del mundo se encuentra arquitectura vernácula o tradicional; según Yopez (2012), en Ecuador debido a su clima, se debe estudiar la arquitectura vernácula no de una forma global, si no haciendo un análisis de las respuestas arquitectónicas que se han dado en las diferentes regiones, ya que al ser variadas y con diferentes características meteorológicas y geográficas, la respuesta de las técnicas constructivas es diferentes en cada punto del país.

La arquitectura vernácula está presente en las parroquias rurales a lo largo del país, con infinidad de variantes según los factores fisiográficos, aspectos culturales y su historia, pero estas construcciones sufren un efecto globalizante en la población, ya que sus actividades comerciales y migratorias como generadores de recursos económicos produce una asimilación acrítica de valores culturales distintos a su lugar de origen, con la implantación de modelos de vivienda ajenos al entorno cultural de la zona, sin una valoración del espacio y sus elementos formales que caracterizan la vivienda vernácula (Molina & Rodríguez, 2017).

A nivel local existen investigaciones sobre este tipo de arquitectura, las cuales resaltan su problemática, Según González y Velíz (2018):

... se suma en esta ocasión la ciudad de Portoviejo en Ecuador, donde lamentablemente, también se ha producido un proceso involutivo de pérdida de los valores de la arquitectura vernácula como resultado de la copia de modelos foráneos no adecuados al clima. (p. 1)

De manera general, la vivienda rural tradicional ha evolucionado, no tanto en cuanto a su forma como a los materiales que emplea (ver figura 4). Se mantiene la separación del terreno



mediante pilotes, generando un espacio en planta baja para múltiples usos, incluida la actividad



productiva o comercial como fuente de ingreso de la familia; la cubierta inclinada para favorecer la evacuación pluvial; la permeabilidad mediante la inclusión de “calados” o celosías que permiten la ventilación natural, e incluso, se mantiene en muchos casos el esquema de tres cuerpos (*id.*).

Figura 4: Casa tradicional de la campiña Portovejense.

Fuente: González & Veliz, 2018, p. 5.


METODOLOGÍA

El tipo de investigación es básica, ya que su finalidad es obtener información sobre la problemática actual de la arquitectura vernácula en Portoviejo, con el propósito de incrementar información y conocimientos sobre esta realidad; según su alcance es descriptiva, ya que se conocerán las características del fenómeno (Ramos, 2020).

Se obtendrá información a través de la aplicación de una encuesta dirigida a la sociedad. La investigación es de tiempo transversal y sirve para establecer estadísticamente algunos hechos, pero no permiten establecer la causalidad de los mismos; sin embargo, ayudan a generar hipótesis que servirán para comenzar otros tipos de investigación que sí pueden aclarar el por qué. El estudio transversal es muy útil para analizar los datos de variables que se recogen en un tiempo determinado (Ayala, 2021).

Además, la investigación es de campo, ya que recopila los datos directamente de la realidad y permite la obtención de información directa en relación a un problema (Rus, 2020).

Es de carácter no experimental ya que no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes. En la nombrada investigación, se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (INTEP, 2017); con un enfoque cuantitativo ya que se desarrolla de manera directa para verificar teorías y



comprobarlas, se aplican entrevistas, cuestionarios, usando métodos estadísticos para el análisis de los datos y la generalización de los resultados (Maita, 2016).

El muestreo es no probabilístico, siendo una técnica de muestreo en la cual el investigador selecciona muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar (QuestionPro, 2021). El instrumento utilizado para esta investigación fue la encuesta que según Ucha (2008), es el conjunto de preguntas especialmente diseñadas y pensadas para ser dirigidas a una muestra de población que se considera por determinadas circunstancias funcionales al trabajo representativa de esa población, con el objetivo de conocer la opinión de la gente sobre determinadas cuestiones corrientes.

Los pasos que se siguieron para realizar esta investigación fueron los siguientes:

- . Investigación de los referentes teóricos.
- . Definición del objetivo de la investigación.
- . Selección de la muestra y del instrumento de recolección de datos.
- . Recolección de la información.
- . Análisis e interpretación de los datos recolectados.
- . Realización del informe de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de aplicar el instrumento de recolección de datos, a continuación, se presenta su análisis y discusión. En la tabla 1, se presenta la dimensión general.

Tabla 1: Dimensión general

		Frecuencia
Edades	Entre 18 y 28 años	100,00%
	Entre 29 y 39 años	0,00%
	Entre 40 o mas años	0,00%
Lugar de residencia	Portoviejo	100,00%
	Otra ciudad del Ecuador	0,00%
Se extingue la arquitectura vernácula	Si	33,33%
	No	33,33%
	Un poco	33,33%
Problemas que ocasionan la extinción de la arquitectura vernácula	Arquitectura Moderna	100,00%
	Otros efectos	0,00%

Fuente: elaboración propia.



Como se aprecia, los encuestados son jóvenes portovejenses que tienen entre 18 y 28 años, por lo que se podrá apreciar cómo ve la juventud este tipo de arquitectura y su pensar. Corrales, Pineda y Salazar indican que, en el caso de la aplicación de leyes que delimitan márgenes territoriales y no se toma en cuenta a comunidades nativas, se desencadenan conflictos sociales dentro de ellas generando cambios en el lenguaje que modifican patrones culturales al no transmitir de generación en generación entre jóvenes y ancianos el conocimiento (2020). “La arquitectura vernácula suele encontrarse con mayor frecuencia en zonas rurales” (p. 179). Con el éxodo del campo hacia la ciudad pues, estas tradiciones se van perdiendo, en especial porque son las comunidades rurales donde existe más este tipo de arquitectura.

Como se ve en la tabla, existen opiniones similares sobre una de las problemáticas que está afectando de gran manera a la arquitectura vernácula y es si se está extinguiendo o no, y hay opiniones parejas entre lo que es sí o no; todos opinan que la causa es la arquitectura moderna. Al respecto, García indica que “En la Carta de Atenas la arquitectura tradicional y, sobre todo, sus ejemplos de carácter más popular eran tratados como un obstáculo al progreso de la ciudad, y como un capricho el pretender conservarlos” (2019, p. 30).

Con la industrialización se inicia el despoblamiento de localidades rurales, se pierden los oficios, se transforman los materiales y las técnicas constructivas tradicionales desaparecen, se introducen modelos ajenos del habitar, extinguiendo las relaciones del hombre con el territorio. Actualmente hay poblaciones que conservan su arquitectura tradicional, muy poco ayudadas y tomadas en cuenta, pero la falta de mantenimiento ha generado un elevado estado de degradación (Trillería, 2010).

La arquitectura moderna está avanzando a pasos agigantados, con nuevos métodos de construcción, y se le adiciona el avance tecnológico global; es la causa fundamental de que algunos tipos de construcciones queden a un lado, ya que la población piensa que mejoran sus expectativas al construir su hábitat con este tipo de arquitectura.

El patrimonio vernáculo que yace construido, constituye el modo natural y tradicional en que cada comunidad ha generado su hábitat. Esto es un proceso en cadena, que incluye cambios muy necesarios y una continua adaptación a los requerimientos sociales y ambientales. Toda esta continuidad se ve muy amenazada alrededor del mundo por la fuerza de la homogenización cultural y arquitectónica. Como se debe controlar estas fuerzas, es el gran problema que se debe resolver en cada comunidad, así también por los gobernantes, planificadores y por especialistas en este tema (Landa & Segura, 2017).

En la tabla 2 se puede apreciar la dimensión de elementos y sus resultados.





Tabla 2: Dimensión elementos

		Frecuencia
Opinión sobre la arquitectura	Profesión	33,33%
	Diseño	33,33%
	Construcción	33,33%
Si se entiende lo que es arquitectura vernácula	Si	42,80%
	No	28,60%
	Un poco	28,60%
Si la arquitectura vernácula define un grupo social	Si	50,00%
	No	50,00%
Lugares com este tipo de arquitetura	Ciudad	33,30%
	Campo	66,70%
Si han visto construcciones de este tipo	Si	71,40%
	No	28,60%
Si hay arquitectura vernácula en Portoviejo	Si	100,00%
	No	0,00%

Fuente: elaboración propia.

Las opiniones sobre lo que es la arquitectura en general está distribuida entre que es una profesión, que se relaciona al diseño o asociada a la construcción. El 42.80% de los encuestados entiende el concepto de arquitectura vernácula, pero el resto, que está entre no o un poco, hacen en conjunto más de la mitad (57,20%); esto es indicio de que se debe de promover e incentivar a que más construcciones sigan la línea tradicional. Para Chávez, Vanga y García, “... este tipo de arquitectura vernácula debe ser puesto en valor nuevamente” (2022, p. 732). Tillería cita: “Abandonadas, olvidadas, transformadas y en vías de extinción, la arquitectura vernácula se presenta hoy como una respuesta de local identidad frente a las decisiones globalizadoras del hacer ciudad” (2010, p. 13).

La innovación y los atractivos de los nuevos estilos de vida, llevaron a una parte de la población, apenas tuvo la oportunidad, a generar un rechazo en lo que tiene que ver al modelo y a las técnicas tradicionales al momento de construir porque no se asemejan a los modernos estándares que se pretendían y por ello se mira a este como un pasado humilde (Cinieri & Zamperini, 2013). Es así que se evidencia en la tabla la opinión dividida en cuanto a la pregunta de que si la arquitectura vernácula define la clase social de las personas que la habitan, relacionándola con pobreza o condiciones precarias.

La vivienda vernácula rural en el cantón Portoviejo es representada en la tradicional vivienda unifamiliar de tres espacios sobre pilotes, manteniéndose sin cambios desde la etapa colonial, principalmente en las zonas rurales. Vivienda que está perfectamente preparada para climas cálidos y húmedos. La cubierta inclinada permite una rápida evacuación de las aguas



lluvias y la elevación sobre pilotes evita la afectación por inundaciones y la ascensión del agua por capilaridad. Además, el empleo de fibras vegetales, tanto en cubierta como las hojas de Cade y la caña guadua en paredes y pisos, reduce la transferencia térmica hacia el espacio interior y permite la permeabilidad de la vivienda al viento para garantizar la ventilación cruzada (González & Véliz, 2017). En la recolección de datos, el 66,70% piensa que la mayor concentración de la arquitectura vernácula en Portoviejo se encuentra en el sector rural o del campo, coincidiendo con el criterio de Corrales, Pineda y Salazar, quienes dicen que la concentración de este tipo de arquitectura es mayor en las zonas rurales (2020).

En su mayoría, los encuestados indican haber visto este tipo de arquitectura en alguna oportunidad, destacando que existe diversidad en cuanto a construcciones de este tipo en los sectores rurales. La totalidad de los participantes afirma que este tipo de arquitectura la hay en Portoviejo, siendo este un lugar costero con tradición para este tipo de arquitectura al ser la zona muy rica en caña, material considerado parte de lo ancestral y vernáculo.

Hay varios ejemplos de este tipo de construcciones en la ciudad como es el caso de la parroquia rural Alajuela, que en su parte central cuenta con muchas de estas construcciones como se evidencia en la figura 5.



Figura 5: Casa patrimonial de la Parroquia Alajuela.

Fuente: Diario Expreso, 2021, s.p.

Dentro de las viviendas consideradas patrimonios, está la Casa de Horacio, construida en los años 70; la designación corresponde porque es propiedad del escritor Horacio Hidrovo, quien recibió el premio Eugenio Espejo, y de acuerdo al artículo 7 de la Ley de Patrimonio, la casa de una persona que recibe ese premio, pasa a ser patrimonio de la nación (Ediasa, 2011).



Por otro lado, la Casa Metalli (ver figura 6), se encuentra situada en la calle Chile entre Córdova y 10 de agosto, del centro histórico de Portoviejo, Ecuador. Su diseño corresponde a la tipología de “vivienda familiar-comercio de dos plantas. Fue habitada hasta inicios de la década de los años noventa del siglo pasado y desde entonces se mantiene abandonada, con alto grado de destrucción y apuntalada con caña guadua para evitar su caída, a pesar de ser Patrimonio de la Ciudad" (Lopez, 2020, s.p.).



Figura 6: Casa Metalli en Portoviejo, Ecuador.

Fuente: Lopez, 2020, s.p.

En la tabla 3 se puede visualizar el resultado para la dimensión materiales.


Tabla 3: Dimensión materiales

		Frecuencias
Influye situación geográfica y natural	Si	86,00%
	No	14,00%
Material utilizado para este tipo de arquitectura	Ladrillo	33,33%
	Cemento	33,33%
	Madera y caña	33,33%
Primera impresión sobre una construcción con este tipo de arquitectura	Durable	33,33%
	Sencilla	33,33%
	Rústica	33,33%

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia, para los encuestados la situación geográfica y natural si influye. La región, tiene un estado ambiental muy cambiante, además de estar ubicados geográficamente sobre una placa tectónica que está en constante movimiento, produciendo así movimientos telúricos sobre la línea ecuatorial a la que pertenece. Según Fernandez (2015), las construcciones con adobe o tapial no causan efectos adversos al ambiente y tienen muchas ventajas como el confort,





aislamiento acústico, térmico, etc. Dentro de estas muchas ventajas de este tipo de tecnología está la del bahareque, que con su sistema modular y estructural de madera tendría propiedades sismorresistentes.

Interpretando las respuestas sobre nombrar un tipo de material que se cree tiene este tipo de construcciones, tenemos varias respuestas, siendo las de mayor acogida la madera y en especial la caña, que es elemento natural propio de la zona, además del ladrillo y del cemento, los cuales son utilizados de manera frecuente en las construcciones en el cantón Portoviejo. La concepción básica de la vivienda vernácula portovejense, se fundamenta en usar materiales como la caña, madera y hojas de cade, las cuales son de fácil extracción, con un concepto de construcción que se eleva del suelo e incorpora divisiones interiores, además de permitir la circulación de aire y galerías como espacios de transición entre el entorno y las habitaciones. La vivienda rural se ha mantenido como la antigua vivienda indígena, pero mestizada por sus modificaciones (Sandoval, Machuca & Cedeño, 2013).

Se puede observar además en los resultados sobre la primera impresión del encuestado al observar una construcción vernácula, que las más recurrentes son durables, sencillas y rústicas. La arquitectura vernácula es más amigable con el ecosistema del lugar en que se erige; en la actualidad, las técnicas de construcción vernácula forman parte de muchas alternativas disponibles para hacer frente a los problemas ambientales. En la vida diaria, los maestros tradicionales se conocen, a menudo, más que los arquitectos. Estas personas sin escuela, tienen un especial talento para ubicar sus edificios en cada lugar de su medio natural para que este se adapte a su entorno, pues manejan la practicidad, de ahí que sus propuestas e ideas serán válidas, así como sus herramientas para este tipo de construcción (Naranjo, Leyva & Cruz, 2018).

Por último, es importante señalar que, la arquitectura vernácula en el Ecuador carece de protección jurídica y administrativa específica, reconociendo que existen avances desde académicos y de la legislación ecuatoriana, tales como la Constitución de la República del Ecuador del 2008, la Ley Orgánica de Cultura del 2016, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización de 2010, entre otros muchos tratados, que promueven la protección de los patrimonios culturales. Sin embargo, se afirma que la indefensión de este tipo de arquitectura vernácula se basa principalmente en el poco tratamiento sistemático y científico que este tema tiene en el contexto social y en su manejo (García *et al.*, 2018).

CONCLUSIONES



En este proyecto de investigación se analizó la situación actual de la arquitectura vernácula en Portoviejo-Manabí y su impacto en la sociedad, demostrando en los resultados generales de la encuesta realizada a varias personas en el cantón Portoviejo, que las opiniones sobre la desaparición de este tipo de arquitectura están muy parejos ya que muchos de los encuestados opinan que sigue estando vigente y muchos otros que se está extinguiendo, siendo la causa más relevante para su desaparición la arquitectura moderna, la cual está dejando de lado este tipo de construcciones ancestrales.

Los efectos que generaría este cambio de visión por medio de su población hacia la elección de arquitecturas modernas o nuevos tipos de construcciones es la pérdida del patrimonio, historia, riqueza cultural, además de las memorias ancestrales de este cantón, dejando aun otra tarea más para las futuras generaciones, la cual será de encontrar métodos y formas de precautelar la esencia y en sí y la no extinción de la arquitectura vernácula en Portoviejo.

Se evidenció que el material más utilizado y preponderante elegido por las personas que intervienen dentro de este tipo de construcciones es la caña guadua, que es una especie nativa del ecosistema natural de la región, además de la utilización de otros materiales como la hoja de cade y el adobe para su composición constructiva, la cual es muy recomendada y utilizada por los conocedores en este tema, heredándose el conocimiento de generación en generación.


En conclusión, la arquitectura vernácula de Portoviejo, Manabí, se está perdiendo lentamente a medida que pasan los años, siendo su principal causa la elección de arquitecturas modernas para la construcción de viviendas de uso unifamiliar; a medida que avanza la tecnología y los medios se presten para estas nuevas tipologías, se irá perdiendo este método constructivo ancestral en Portoviejo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que, para futuras investigaciones sobre arquitectura vernácula en determinado sector, se tome en cuenta a personas más involucradas en el tema, sean propietarios de este tipo de construcciones, maestros y constructores, ya que ellos tendrían más información sobre los métodos y procesos constructivos, además del conocimiento del lugar en donde se debe ubicar cada vivienda de este tipo, dependiendo de su geografía y ecosistema.

Se deberían plantear las interrogantes del porque las nuevas generaciones se inclinan más hacia arquitecturas modernas en vez de apuntar hacia lo tradicional de cada región y en que influye la migración de la población desde el campo hacia la ciudad en este tipo de arquitectura vernácula.





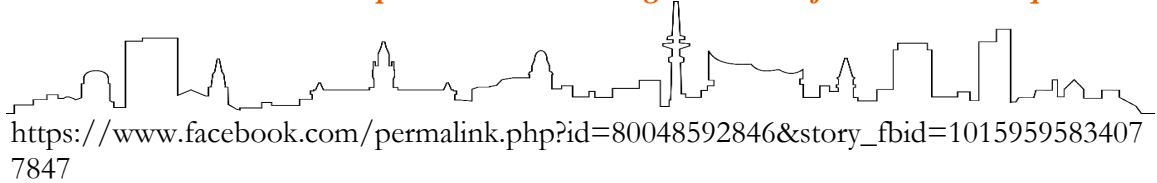
Tomar en cuenta un enfoque más a fondo sobre nuevas ideas para poder mantener este tipo de arquitectura vigente y darle más espacio y protagonismo en el plano patrimonial.

Además, se recomienda indagar más a fondo sobre las técnicas de extracción de los materiales utilizados en las construcciones vernáculas, ya que estos podrían ser una de las razones por las cuales se está perdiendo este tipo de arquitectura debido a su poco uso, a su deficiente procesamiento o por el desconocimiento de sus bondades.

Dentro de la investigación se evidencio el poco conocimiento de las personas sobre este tema de la arquitectura vernácula, se recomienda catalogar formalmente la arquitectura vernácula en la provincia de Manabí y en el país en general, siguiendo las fichas de registro e inventarios del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC); además, los municipios y la academia de cada lugar o población, deben intervenir más en este tema que es de mucha importancia, con el afán de brindar una mayor cantidad de información a sus moradores y población en general, lo que ayudaría a que se dé más valor por parte de estas personas hacia sus tradiciones y por ende que exista un espíritu de preservación.


REFERENCIAS

- ArkiPlus. (2021). *Arquitectura vernácula*. <https://www.arkiplus.com/arquitectura-vernacula/>
- Ayala, M. (2021). *Investigación transversal*. <https://www.lifeder.com/investigacion-transversal/>
- Casasn. (2013). *Las casas colmena de adobe de Harran, Turquía*.
<http://naturalhomes.org/es/homes/beehive-harran-turkey.htm>
- Chávez, M.; Vanga, M. & García, L. (2022). Diseño de un paradero turístico con caña guadua: rescatando la arquitectura vernácula. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 724-750.
<https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/2672/6074>
- Cinieri, V. & Zamperini, E. (2013). Arquitectura vernácula: memoria y protección. El caso italiano desde el abandono hasta el reconocimiento de un nuevo patrimonio. *Encontro Internacional Arquimemoria*, 4, 1-23.
https://www.researchgate.net/publication/265727179_Arquitectura_vernacula_memoria_y_proteccion_El_caso_italiano_desde_el_abandono_hasta_el_reconocimiento_de_un_nuevo_patrimonio
- Cóndor, M.; Carretero, P.; Santamaría, M.; Paredes, A.; Vanga, M. & Crespo, S. (2020). Análisis arquitectónico constructivo de viviendas vernáculas andinas en la comunidad de Rumicruz. En P. Carretero, F. Quispi & L. Quevedo (coords.). *De lo rural a lo urbano en Ecuador*. Ecuador: CES—AL. https://drive.google.com/file/d/1ap6d35ddp2c-SJSG_HwppUEPUAjDxps6/view
- Corrales, J.; Pineda, A. & Salazar, C. (2020). Revalorización de la arquitectura vernácula. *Limaq*, (7), 175-200. <https://doi.org/10.26439/limaq2021.n007.5185>
- Diario Expreso. (03 de mayo de 2021). *Casas antiguas en Portoviejo, en pie pese al uso, el terremoto y los elementos*.



- https://www.facebook.com/permalink.php?id=80048592846&story_fbid=10159595834077847
- Ediasa. (22 de Noviembre de 2011). *La casa más antigua de Portoviejo es del año 1900*.
https://issuu.com/eldiarioec/docs/martes_22_de_noviembre_del_2011
- Ettingher, C. (2010). *La transformación de la vivienda vernácula en Michoacán. Materialidad, espacio y representación*.
https://www.academia.edu/5202375/La_transformaci%C3%B3n_de_la_vivienda_vern%C3%A1cula_en_Michoac%C3%A1n
- FenArq. (2019). *Arquitectura vernácula - Definición, Materiales y Características*.
<https://www.fenarq.com/2019/07/arquitectura-vernacula.html>
- Fernández, J. (2015). Análisis de las ventajas y desventajas de las técnicas no convencionales en la construcción de edificaciones frente a un evento sísmico. *Ingenio*, 1(1), 53-71.
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/172>
- García, A. (2019). El papel de lo vernáculo en la arquitectura moderna. *Cuaderno de notas*, (20), 29-42. https://oa.upm.es/63551/1/INVE_MEM_2019_303485.pdf
- García, G.; Tamayo, J.; Cobo, D. & Coronel, F. (2018). Estudio tipológico de la arquitectura vernácula. Aportes y síntesis de la complejidad. *ASRI*, (14), 295-311.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266274>
- González, D. & Véliz, J. (2017). La vivienda vernácula en clima cálido – húmedo. Caso de estudio: Portoviejo, Ecuador. En *XIV Jornadas Técnicas de Arquitectura Vernácula, Cuba*.
https://www.researchgate.net/publication/322788568_La_vivienda_vernacula_en_clima_calido_-_humedo_Caso_de_estudio_Portoviejo_Ecuador
- Hisour. (2021). *Arquitectura vernácula*. <https://www.hisour.com/es/vernacular-architecture-29640/>
- INTEP - Instituto de Educación Técnica Profesional de Roldanillo. (2017). *Investigación no experimental*.
https://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf
- Lafebre, E. (2021). *La Arquitectura Vernácula en Ecuador*.
<https://www.construaprende.com/docs/trabajos/315-arquitectura-vernacula-ecuador>
- Landa, V. & Segura, R. (2017). Algunas reflexiones sobre la “Arquitectura Vernácula”. *Cuadernos de Arquitectura*, 7(7), 67-71.
<http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/6%20ALGUNAS%20REFLEXIONES%20SOBRE%20LA%20ARQUITECTURA%20VERNACULA.pdf>
- Larios, P. (2016). *Vivienda Vernácula en el Caribe Colombiano: Diversidad dentro de la Unidad*. Colombia: Universidad Simón Bolívar. <https://docplayer.es/196562685-Vivienda-vernacula-en-el-caribe-colombiano-diversidad-dentro-de-la-unidad.html>
- Lopez, C. (07 de octubre de 2020). *Casa Metalli. Portoviejo, Manabi, Ecuador*.
<https://www.facebook.com/298178037008469/posts/cita-con-la-memoriala-casa-metallise-encuentra-situada-en-la-calle-chile-entre-/1640454106114182/>
- Maita, J. (2016). *Enfoque cuantitativo*. <https://es.slideshare.net/JosMaita/enfoque-cuantitativo-59914564>
- Méndez, J. & Palominos, M. (2005). *Curado y preservación de la caña guadúa seleccionando agentes y preservantes químicos* (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/416>
- Molina, V. & Rodriguez, A. (2017). *Arquitectura Vernacula en viviendas de la parroquia Quisapincha, análisis espacial y formal* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26705/1/Armando%20Rodriguez.pdf>



- 
- Naranjo, M.; Leyva, Y. & Cruz, D. (2018). La arquitectura del silencio: lo vernáculo en las viviendas del Valle del Chota (1960-1990). *INNOVA Research Journal*, 3(2.1), 34-45. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n2.1.2018.665>
- Peñaherrera, A. (2013). *Introducción a la historia Ecuatoriana y Occidental de la Arquitectura y del Urbanismo*. Ecuador: Peñaherrera Mateus. <https://isbn.cloud/9789942118639/introduccion-a-la-historia-ecuatoriana-y-occidental-de-la-arquitectura-y-el-urbanismo-tomo-ii/>
- QuestionPro. (2021). *Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
- Ramos, C. (2020). Los Alcances de una Investigación. *Ciencia America*, 9(3), 1-5. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>
- Real Academia Española. (2014). *Vernáculo, la*. <https://dle.rae.es/vern%C3%A1culo>
- Rivadeneira, F. (2017). *Escritos en la Facultad*. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=652&id_articulo=13633
- Rus, E. (2020). *Investigación de campo*. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-de-campo.html>
- Sandoval, F.; Machuca, J. & Cedeño, L. (2013). La arquitectura vernácula en el medio rural y urbano de Manabí. En *Hábitat social, digno, sostenible y seguro en Manta*. Universidad Eloy Alfaro, Ecuador. <https://www5.uva.es/grupotierra/aacid/publicaciones/2013/4b.pdf>
- Tillería, J. (2010). La arquitectura sin arquitectos. Algunas reflexiones sobre arquitectura vernácula. *AUS*, (8), 12-15. <http://revistas.uach.cl/pdf/aus/n8/art04.pdf>
- Ucha, F. (2008). *Definición de Encuesta*. <https://www.definicionabc.com/comunicacion/encuesta.php>
- Wikipedia. (2021). *Arquitectura vernácula*. https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_vern%C3%A1cula
- Yepez, D. (2012). *Análisis de la Arquitectura Vernácula en Ecuador*. <https://studylib.es/doc/6214713/an%C3%A1lisis-de-la-arquitectura-vern%C3%A1cula-del-ecuador--propue...>
- Zeinsteger, L. (2021). *Arquitectura Vernácula*. <https://arquitecturaplus.quora.com/Arquitectura-vern%C3%A1cula?ch=1>



LA CAÑA GUADUA Y LA SISMORESISTENCIA

AUTORES

Menéndez Peralta Jailene Ruthsember
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
jmenendez4408@utm.edu.ec

Vera Tejena Ángel Gregorio
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
avera0044@utm.edu.ec

Moreira García Ana Laura
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
amoreirs1051@utm.edu.ec

Escobar Córdoba Fabio Alejandro
Universidad Técnica de Manabí, Ecuador,
fescobar1418@utm.edu.ec

RESUMEN

El bambú es uno de los elementos más nobles de la naturaleza, también se le conoce como caña guadua en Ecuador y es utilizado para muchos fines; uno de ellos es para la construcción de viviendas, en especial por sus cualidades sismoresistentes, lo que le da relevancia al ser la zona de alta actividad sísmica por ser parte del cinturón de fuego del Pacífico. El objetivo de esta investigación es el de valorar la caña guadua como material de construcción para emitir una serie de recomendaciones para su puesta en valor. Es una investigación básica, de diseño no experimental, donde se usó como instrumento de recolección de datos la encuesta con Google Forms. La especie de la *Angustifolia Kunth* ha demostrado tener propiedades similares a otras especies estudiadas en Sudamérica y que actualmente se utilizan en la construcción, es conocida por la mayoría de sus habitantes, además de su especial uso en la edificación de viviendas. Se considera a la caña guadua como un material alternativo estructural y su incorporación en la construcción la hace sostenible.

Palabras claves: *angustifolia kunth*; caña guadua; sismoresistencia.



INTRODUCCIÓN

La caña guadua, especie que se encuentra en Venezuela, Ecuador, Colombia y Bolivia, puede crecer hasta 25 m de altitud, 22 cm de diámetro y pesa hasta 100 kg. Esta especie no es en igual tamaño de muchos árboles, pero así es suficiente para su comercialización. La caña guadua crece muy rápido e incluso más rápido que los árboles, hasta 1.2 m al día. La caña guadua se encuentra dentro de los siete géneros registrados de bambú leñosos; además, es el más grande y económicamente significativo de la América tropical (Del Pezo, 2018).

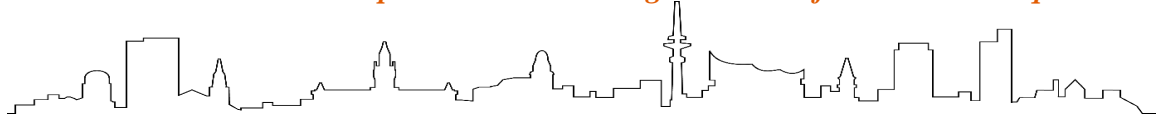
En el Ecuador existen cerca de 280 tipos de bambúes nativas con relación a las 1.500 especies que existen en el mundo, a nivel internacional la guadua ecuatoriana es considerada como una de las mejores cañas del mundo gracias a sus características y componentes físicos y botánicos. La guadua es muy importante ya que posee por una reserva ecológica y es un gran generador de oxígeno. En el país la guadua la podemos obtener en las regiones costa, sierra y oriente. Las principales provincias que cuentan con este material que es la guadua es el oro, guayas, los ríos, pichincha, santo domingo, santa Elena y Manabí (Bustamante, 2016).

En la provincia de Santa Elena, comuna Olón se crea la asociación Noble Guadua que reúne a 135 productores que son los encargados de implementar nuevas formas para el uso de la caña guadua y así poder aplicar nuevas habilidades e innovación, con una finalidad de darle un valor agregado en la misma comuna donde se crea la Corporación Noble Guadua, la cual realiza la agrupación de productores de caña de seis comunas de la zona (Del Pezo, 2018).

La importancia de vincular a las 135 productoras de la asociación es beneficiarse con nuevos conocimientos, métodos y técnicas de producción a través de los programas de capacitación que tienen las organizaciones de desarrollo local que buscan mejorar los ingresos de las familias y ver en la caña una forma de vida a la vez comprometida con el medio ambiente. La caña guadua, y por ende su cultivo, se ha convertido en una forma de vida para los asociados, ya que el producto es comercializado en la Corporación Noble Guadua y también a intermediarios de la zona, algunos productores la comercializan en forma entera, picada, latilla obteniendo mayores ingresos (*id.*).

El mismo autor señala que, Santa Elena y su prefectura, a través de proyectos productivos, está implementando proyectos de industrialización de la caña guadua en comunas aledañas a Olón, lo cual es de mucha utilidad para todos los encargados de producir la caña guadua en la parroquia Manglar Alto, ya que los distintos tipos de tecnología, tanto en producción, transformación y comercialización de este material, están enfocadas en mejorar las situación socioeconómicas de los productores y ayudar a conservar el agua y la biodiversidad en la zona (Álvarez, 2002).





Además de las mencionadas propiedades, la Guadua es una especie forestal nativa muy importante, por sus propiedades reguladoras de aguas y protectora de suelos, además de sus calidades físico-mecánicas que la hacen apropiadas para múltiples usos en la elaboración y producción de muebles y construcción de viviendas (Teneche, 2021).

La guadua es un bambú originario de Latinoamérica, utilizado por etnias andinas de Ecuador y Colombia con aplicaciones y beneficio incontables brindados por este tipo para la subsistencia familiar, además de que su propagación cultivo y aprovechamiento sustentable contribuya a bajar la presión sobre los bosques originarios, garantizar fuentes de agua, llevar a cabo mejor la fertilidad del suelo y atrapar carbono de la atmósfera. La necesidad de procesamiento de los culmos producidos por los cañicultores están marcadamente insatisfecha, encontrándose en la provincia de Manabí desbalance entre los productores y los mediadores que adquieren el producto a muy bajos costos, sin poder diferenciar las cañas maduras de las verdes, así arrasando con hectáreas de cañales perjudicando la renovación de los mismos y entonces la sostenibilidad de negocio para los dueños (Alarcón & Rivas, 1987).


En este contexto y por las propiedades físico mecánico de la caña guadua, comparables a la del acero y a la madera, y por las muchas configuraciones que la clase proporciona para ser comercializada, siendo en Manabí el cantón 24 de mayo, una de las áreas cañeras más particular, se hace considerable constituir la agremiación de productores y focalización de la producción como tácticas para ingresar a mercados superiores costos y proveer de valor añadido a este importante rubro.

La siguiente investigación se llevó a cabo con la finalidad de dar a conocer la caña guadua, ya que es un material de mucha utilidad para construir viviendas, es un material de suma resistencia y además es económico. Su objetivo general es indagar en la población el conocimiento que se tiene de este noble material y si es conocida por sus propiedades sismoresistentes.

La caña guadua ha llegado a ser una de las compañeras de la humanidad desde épocas muy tempranas, pero, solo en el siglo XXI se podría creer que dejará de ser un material de su uso local y también de bajo costo para poder pasar a ser un producto industrializado de reconocimiento global, ya que sus múltiples usos se han extendido hasta nuestra época por esto es un excelente recurso renovable que puede llegar a contribuir sustancialmente y beneficiar económicamente a los sectores rurales de los países de América Latina (Ordóñez, Mejía & Bárcenas, 2002).

Con la realización de este trabajo investigativo, se quiere ofrecer un aporte desde la perspectiva de los autores como futuros arquitectos, en relación al uso de elecciones de creación de edificaciones más sostenibles, con mayor durabilidad y que brinden resoluciones de vivienda a





las comunidades rurales, utilizando materiales nobles como la caña, que favorezcan la preservación del medio ambiente.

MARCO TEÓRICO

Frente a los últimos eventos y sucesos sísmicos que sucedieron en Ecuador como fue un terremoto de 7.8 grados en escala de Richter el 16 de abril del 2016, muchas de las autoridades y constructoras del país concibieron la idea de analizar la posibilidad de usar algunos materiales que sean sismoresistentes; esto, con el objetivo primordial de ver a la caña guadua como una fuente viable para obtener estructuras seguras, habitables, confortables y con un toque tradicional.

Características de la caña


Bajo peso: cuanto menos pesada sea la edificación, menor será la fuerza que tendrá que soportar cuando ocurre un terremoto. Las grandes masas o pesos que se mueven con mayor severidad al ser sacudidas por un sismo y, por lo tanto, la exigencia de la fuerza que actúa serán mayor sobre los componentes de la edificación (El Productor, 2015).

Buena estabilidad: las edificaciones deben y tienen que ser firmes y conservar el equilibrio cuando son sometidas a las vibraciones y movimientos de un terremoto. Estructuras poco sólidas e inestables se pueden volcar o deslizar en caso de una cimentación deficiente (Barbat, Oller & Vielma, 2005).

Suelo firme y buena cimentación: la cimentación debe ser competente para así poder transmitir con seguridad el peso de la edificación al suelo. También, puede ser deseable que el material del suelo sea duro, resistente y firme. Los suelos blandos pueden amplificar las ondas sísmicas y así facilitar los asentamientos nocivos en la cimentación y esta puede afectar la estructura y también facilitar el daño en caso de sismos (*id.*).

Estructura apropiada: para que una construcción otorgue una mayor seguridad y pueda soportar un terremoto, su estructura debe ser sólida, simétrica, uniforme, continua y estar bien conectada. Los cambios bruscos de sus dimensiones, de su rigidez, falta de continuidad, una configuración estructural desordenada o voladizos excesivos, pueden facilitar la concentración de las fuerzas nocivas, torsiones y deformaciones, ya que estas pueden causar graves daños y/o el colapso de la edificación (Peña, 2018).

Países como Chile, Colombia y Haití son algunos de los pioneros en los sismos, y es por esta razón que se ven en constante proceso de buscar materiales acordes para esta situación. La caña guadua es un elemento innovador en la construcción, ya que dispone de un buen



comportamiento ante eventos sísmicos, lo que la hace el material ideal para la construcción. Es un material biológico que se acopla para ser utilizado como diferentes tipos de estructuras como columnas, vigas, cerchas compuestas, cimentación, bajo cubierta, entre otros (Álava *et al.*, 2019).


Se han podido visualizar resultados positivos en Sudamérica con respecto a la utilización de la caña guadua para construcciones sismoresistente y sin duda alguna se tiene previsto utilizarlo en la mayoría de países que presenten altos índices de actividad sísmica. La técnica en las construcciones de estructuras en caña guadua de los indígenas y montubios de la Costa se rescata en dos proyectos inmobiliarios en Santo Domingo de los Tsáchilas. De los primeros estudios se extrajo la experiencia en el uso del material adecuado para construir una vivienda que resista con el paso del tiempo. Mientras que de los montubios manabitas se extrajo la costumbre de construir las casas sobrepuestas a una superficie de tierra o concreto (Barbat, Oller & Vielma, 2005).

Se diferencian de otras cañas porque sus nudos están separados por 15 y 20 cm de espacio a lo largo del madero. Los Tsáchilas también se aseguraban que este material sea cortado en el tiempo de cuarto menguante porque entonces así se creía que se tardaba 50 años en deteriorarse (Alarcón & Rivas, 1987).

Al referirnos al bambú o caña guadua, aludimos a la especie *guadua angustifolia*, conocida en Ecuador como caña guadua. Ahora en la actualidad, en algunas regiones y aún por profesionales, el bambú es considerado como el “material de pobres”, pero, sin embargo, la durabilidad va a depender de su forma adecuada de uso, tal cual como lo requieren el acero, el hormigón y otros materiales de construcción. La capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, hace que esta especie de bambú sea un material ideal para construcciones sismo resistente (Rodríguez, 2017).

Los testimonios de la durabilidad del bambú son unas edificaciones aún existentes que fueron construidas hace más de 100 años en ciudades como Guayaquil, Jipijapa, Montecristi, en Ecuador. Por las características de su material local y renovable, el bambú o caña guadua ofrece una posibilidad de dejar una huella ecológica en las edificaciones. El bambú posee más versatilidad, ligereza, flexibilidad, resistencia, dureza, resistencia a los terremotos, de rápido crecimiento, fácil manejo y belleza visual que cualquier otro producto natural (Álvarez, 2002).

“La caña guadua es uno de los cinco mejores bambúes del mundo ya que por sus propiedades físico-mecánicas, tiene muy poco peso y una alta resistencia debido a que es circular y posee entrenudos muy cercanos”, sostiene Fabián Moreno, ingeniero técnico de la Red Internacional del Bambú y el Ratán (Benarroch, 2019, s.p.). El bambú ha recobrado su importancia



en la construcción tras el terremoto que ocurrió aquel 16 de abril de 2016, ya que devastó las provincias ecuatorianas de Esmeraldas y Manabí, hasta convertirse en el nuevo acero vegetal.

Antecedentes


Algunos estudios y diagnósticos realizados en el 2003 en una cadena productiva de caña guadua en el Ecuador, indican un número aproximado de entre 5.000 y 10.000 ha de manchones silvestres y/o naturales, de los cuales, sólo 3.500 ha, son económicamente aplicables por disponibilidad. Además, se realizó el estudio "Bamboo Value-added Export Development: Opportunities for Ecuador", que indica la existencia de 4.270 ha de plantaciones establecidas de bambú de diferentes especies y son distribuidas en 10 provincias del país, y de 60 viveros de bambú con una aptitud instalada conjunta cerca de unos 2,5 millones de plantas por año. Esta cifra se ha actualizado y está por el orden de 7.000 ha de plantaciones de bambú, de las cuales exactamente 1.500 corresponden a otras especies diferentes a guadua (Barbat, Oller & Vielma, 2005).

En América, se hallan algunas especies de hasta unos 30 m de alto y de menos de 1 m de longitud; hay bambúes que tienen hasta decenas de usos, y también hay los que no se usan prácticamente para nada. Hay bambúes cuyas poblaciones son muy abundantes, y otros cuyas poblaciones están a punto de extinguirse; también los hay que, por su belleza, son excelentes como especies ornamentales y raras que los biólogos y taxónomos aún están conociendo. Importante es enfatizar que en América Latina se pueden cultivar más de 250 especies de bambúes ornamentales y quizá cerca de unas 20 especies con usos en construcción, la mayor parte provenientes de países de Asia (Cortez, 2005).

METODOLOGÍA

La presente investigación es básica, ya que la misma no tiene aplicaciones prácticas, sino que su finalidad es de informar a las personas acerca de este tipo de arquitectura e incentivar a crear conciencia acerca de este tema (Rodríguez, 2020). El tipo de diseño es no experimental, ya que no habrá pruebas de campo o experimentos con materiales. Una investigación no experimental es un tipo de búsqueda que no extrae sus conclusiones definitivas o sus datos de trabajo a través de una serie de acciones y reacciones que pueden ser reproducibles en un ambiente controlado para obtener resultados interpretables (Raffino, 2020).

El tipo de muestreo es no probabilístico, que se realizó a 40 personas, escogidas por medio de las redes sociales, aquellas que se consideró tenían probabilidades de conocer acerca del tema y les resultase más fácil responder el cuestionario diseñado. El muestreo es una herramienta de la



investigación científica, cuya función básica es determinar qué parte de la población debe examinarse, con una finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales importantes para la investigación (Larios & Figueroa, 2021).

El instrumento que se utilizó para la investigación fue una encuesta realizada con Google Forms. Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizados para obtener la información de personas sobre diversos temas; poseen una variedad de propósitos que se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología que se elija y los objetivos que se desean alcanzar. En una encuesta se implica solicitar a ciertas personas información a través de un cuestionario que puede distribuirse en hojas de papel, aunque con la llegada de nuevas tecnologías es más común crear uno online; permite obtener información real directamente de los informantes (Barbat, Oller & Vielma, 2005).

El procedimiento seguido para llevar a cabo la investigación fue el siguiente:

- . Indagar la parte teórica para reforzar la investigación y darle carácter científico.
- . Identificación de los conceptos claves a definir.
- . Búsquedas de investigaciones previas sobre el objetivo o pregunta de investigación.
- . Recopilación en el apartado bibliográfico.
- . Concreción de técnicas para la recolección de datos (encuesta).
- . Procesamiento informático de datos con hoja de cálculo.
- . Interpretación de datos y contraste con el marco teórico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizadas las encuestas, se procedió a tabular la información recolectada y realizar los cálculos estadísticos. En la tabla 1 se muestran los resultados relativos al cultivo de la caña guadua.

Tabla 1: Conocimiento de los cultivos de la caña guadua

	Frecuencia
No	68%
Si	32%

Fuente: elaboración propia.



Como se evidencia, la mayor parte del cantón Santa Ana no conoce sobre el cultivo de la caña guadua, esto indica que este tipo de árbol o especie no es muy común en dicho cantón. Por tal motivo es importante que se instruya a la población sobre el cultivo y obtención de la caña guadua, ya que es un material liviano, resistente, económico y sostenible, amigable con el medio ambiente. Se debe incentivar a estos cultivos con más herramientas como la línea de crédito Caña Guadua-Bambú que busca precisamente impulsar su cultivo y producción en la parroquia San Plácido en Manabí (INBAR, 2021).

Tabla 2: Beneficios de la caña guadua

	Frecuencia
Si	61,2%
No	38,8%

Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en la tabla 2, la mayor parte de los encuestados si conoce sobre los beneficios de la caña guadua. Es importante dar a conocer a las personas del sector, que la caña guadua es un material resistente, económico, duradero, y puede ser utilizado como estructura para las construcciones de viviendas. Se deben de impulsar más proyectos como la propuesta de explotación de la caña en este cantón, cuyo fin fue el de impulsar a los pobladores el cultivo de la caña para la construcción de viviendas, para muebles y artículos para el hogar (Aucapiña & Montoya, 2015)

Tabla 3: Fabricación de casas de caña guadua

	Frecuencia
Si	68%
No	32%


Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3 se puede observar que la mayor parte de la población de la zona encuestada si conoce sobre la fabricación de casas con caña guadua, por tal motivo, se haría más viable el incentivar a su cultivo y construir sus casas. Se debe exhortar a los gobernantes a que realicen proyectos de construcción con este tipo de material por sus propiedades sismoresistentes. La provincia de Manabí se encuentra ubicada en la zona costera de Ecuador con una alta vulnerabilidad a los riesgos sísmicos, inundaciones y sequías (Bravo, *et al.*, 2019). En el terremoto de abril de 2016, las casas de caña resultaron afectadas, pero no se cayeron debido a su flexibilidad, su liviano peso y bajo costo (Cevallos, 2020).

Tabla 4: Tenencia de casa propia

Frecuencia





Si	60%
No	40%

Fuente: elaboración propia.

Realizada la encuesta se aprecia en la tabla 4, que la mayoría poseen una casa propia, pero no es construida con caña guadua. Es importante divulgar este tipo de material, para aquellos que aún no poseen vivienda propia, y puedan beneficiarse de este material. Según Vanga *et al.*, “... el problema de vivienda en Ecuador debe encaminarse no solo a suplir déficit de estas sino también debe contribuir a mejorar la calidad de vida y procurar el manejo sustentable de insumos de construcción” (2021, p. 68). Indican además que una vivienda de caña tiene un costo aproximado de 16.448\$, “... ajustándose a los requerimientos de los organismos competentes para hacer uso del subsidio del 100% de la construcción de la vivienda por parte del estado” (*ibid.*).

Tabla 5: Material de la vivienda

	Frecuencia
Cemento, bloque y madera	50%
Materiales rusticos	26%
Otra	24%

Fuente: elaboración propia.

La tabla 5 muestra que la mitad de las personas encuestadas posean su vivienda construida con materiales como cemento, bloque y madera, obteniendo un 26% de la población posea casas con materiales rústicos, y la menor parte cuna vivienda construida con otro tipo de material. Gracias al hormigón, en la actualidad pueden construirse todo tipo de edificios y es el material más utilizado a nivel mundial, sin embargo, aporta gran contaminación al planeta. “Concretamente, dentro de la composición del hormigón, el cemento es el material que, con diferencia, expulsa más CO2 a la atmosfera” (Tejedor, 2019, p. 5).

Tabla 6: Disposición a construir una vivienda con caña guadua

	Frecuencia
Si	38%
Tal vez	36%
No	26%

Fuente: elaboración propia.



La anterior tabla indica que la mayor parte de la población si construiría una vivienda con caña guadua. Los montos presupuestarios de créditos para construir viviendas en Ecuador son muy bajos y al tratar de realizar un proyecto con este tipo de material hay que ajustar mucho el presupuesto, lo que repercute en la calidad final de la obra, reforzando así el paradigma de asociación de la caña guadua con la pobreza (Vanga *et al.*, 2021).

Tabla 7: La caña guadua es una especie forestal

	Frecuencia
Si	49%
No	26,5%
Tal vez	24,5%

Fuente: elaboración propia.

La tabla 7 muestra que un 49% de la población piensa que la caña guadua es una especie forestal. La caña guadua (*Guadua Angustifolia*), es una especie de la familia del bambú, que es cultivada en regiones tropicales y subtropicales de Ecuador. Este recurso forestal no ha sido valorado como tal, por falta de una cultura de manejo orientada a la industrialización, sin aprovecharlo en su totalidad. Con relación a todos los tipos de madera, la caña *Guadua* tiene muchas ventajas como menor ciclo de cosecha, facilidad para su transportación, baja inversión en periodo de cultivo en cada hectárea de terreno, mayor densidad de cultivo, entre otras (Ecuador Documents, 2020).

Tabla 8: La planta puede llegar a crecer más de 30 metros

	Frecuencia
No	40%
Tal vez	32%
Si	28%


Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8 se observa cómo las personas en su mayoría no creen que la caña guadua pueda crecer más de 30 m. Este tipo de caña es de rápido crecimiento y de mayor productividad comparado con un árbol, aproximadamente a los cinco o seis años ya está lista para ser utilizada. Se han presentado máximos diámetros de 25 cm y en promedio de 9 a 13 cm. Esta ha reportado incremento de altura de 21 cm por día, alcanzando su altura máxima entre 15 a 30 m en los primeros seis meses (Villegas, 2005).

Tabla 9: Las culturas ancestrales construían con bambú

	Frecuencia
No	47,0%





Si	26,5%
Tal vez	26,5%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 9 indican que la mayor parte de personas encuestadas dicen que las culturas ancestrales no construían con bambú o caña guadua, pero la realidad es que sí. Camino indica que,

La caña guadua o caña brava como la llamamos en la provincia de Manabí, ha sido un recurso muy importante en el desarrollo de nuestros pueblos, ya que desde la época precolombina hasta nuestros días, fue, es y seguirá siendo parte fundamental de nuestra cultura manabita. (2010, p. 206)

Tabla 10: La caña guadua es resistente y dócil para la construcción

	Frecuencia
Tal vez	38%
Si	36%
No	26%

Fuente: elaboración propia.


La tabla 10 indica que la mayor parte de las personas encuestadas piensan que la caña guadua tal vez si es un material resistente y dócil para la construcción. De hecho, se afirma que

La guadua es un material natural que posee características que ningún otro recurso natural posee, como mayor elasticidad, dureza y resistencia... Es un material liviano que permite bajarle el peso a la construcción y que es un factor muy importante para construcciones sismo resistentes... La especie *Guadua angustifolia* sobresale dentro del género por sus propiedades estructurales tales como la alta relación resistencia/peso que excede a la mayoría de las maderas y puede incluso compararse con el acero y con algunas fibras de alta tecnología. (Builes & Giraldo, 2011, p. 39)

CONCLUSIONES

. Es importante poder considerar de este material como una alternativa para la construcción por las bondades que presenta, además de que con un adecuado cuidado silvícola puede constituir una fuente de los recursos sustentables para el sector de la construcción de viviendas.

. El crecimiento de la población junto con el aumento de la demanda de vivienda hace que la arquitectura y construcción tengan un alto impacto ambiental. Algunos escasos recursos para la compra de vivienda ameritan la búsqueda de alternativas un tanto menos costosas de construcción,



que a su vez puedan incidir en la preservación del medio ambiente, el ahorro energético y el desarrollo sostenible. A partir de algunas necesidades detectadas en esta investigación, la construcción de viviendas con caña permite el aprovechamiento al máximo de los recursos, reduce el impacto ambiental y reduce la huella ecológica.

. La mayor parte de los encuestados no conoce sobre el cultivo de la caña guadua, por lo que es importante que se instruya a la población ya que es un material liviano, resistente y económico.

RECOMENDACIONES

. Se recomienda el uso de la caña guadua como material estructural en la creación de viviendas por las probadas propiedades físico mecánicas.

. A las instituciones universitarias se les recomienda dar a conocer a sus estudiantes y a la población en general sobre el cultivo de la caña guadua, su procesamiento, preservación y uso en construcciones.

. Es seguro el uso de la caña como elemento estructural para vigas y columnas, además de ser de bajo costo y fácil adquisición sus características físicas aportan esbeltez por su forma tubular, tienen buen rendimiento, por lo que son ideales para esfuerzos de compresión que evitan el pandeo.

. Es recomendable aprovechar dicho material ya que es de mucha utilidad, es de un precio bajo, lo cual favorece a las personas de pocos recursos y sobre todo es un material resistente y muy flexible.

REFERENCIAS

- Alarcón, A. & Rivas, Y. (1987). *Estudio de la viabilidad técnica y económica de un proyecto de agroindustria del bambú Guadua para su utilización como material de construcción* (Tesis de maestría). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UCR.000017882>
- Álava, M.; Andrade, L.; Calderón, C.; Carranza, L.; Castro, A. & Cedeño, M. (2019). *La caña guadua y su incidencia en la construcción de viviendas sismo resistente de la ciudad de Manta*.
https://www.researchgate.net/publication/337811206_LA_CANA_GUADUA_Y_SU_INCIDENCIA_EN_LA_CONSTRUCCION_DE_VIVIENDAS_SISMO_RESISTENTE_DE_LA_CIUADAD_DE_MANTA
- Álvarez, M. (2002). *Plantemos bambú guadúa para cosechar casas*.
https://www.ecoportal.net/temas-especiales/habitat-urbano/plantemos_bambu-guadua_para_cosechar_casas/
- Aucapiña, L. & Montoya, I. (2015). *Desarrollo social del cantón Santa Ana a través de la explotación de la caña guadúa y sus ventajas ecológicas* (Tesis de grado). Universidad Laica



- Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Ecuador.
<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/197/1/T-ULVR-0183.pdf>
- Barbat, H.; Oller, S. & Vielma, V., (2005). *Cálculo y diseño sísmo-resistente de edificios. Aplicación de la norma NCSE-02*. España: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/28500/MIS56.pdf>
- Benarroch, E. (2019). *Ecuador recupera el "acero vegetal" en construcciones antisísmicas*.
<http://www.mejorconacero.com/?p=5051>
- Bravo, J.; Martínez, V.; Rodríguez, M. & Vanga, M. (2019). Geographic Information System for Manabí Sustainable Development. *International Research Journal of Management, IT & Social Sciences*, 6(6), 17-28.
<https://doi.org/10.21744/irjmis.v6n6.741>
- Builes, T. & Giraldo, C. (2011). *Estado del arte de la guadua como material alternativo para la construcción sostenible* (Tesis de grado). Universidad EAFIT, Colombia.
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/5451/Tatiana_Builes_Carolina_Giraldo_2011.pdf?sequence=10
- Bustamante, H. (2016). *Análisis de nuevos mercados para la exportación de caña guadua angustifolia para incrementar la rentabilidad de Asociación Agropecuaria Rio 7* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/9076/1/TTUACE-2016-CI-DE00030.pdf>
- Camino, A. (2010). La caña guadúa en la provincia de Manabí y el litoral de Ecuador. En *VII Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid*.
<https://studylib.es/doc/8444542/la-ca%C3%B1a-guad%C3%BAa-en-la-provincia-de-manabi-y-el-litoral-de-...>
- Cevallos, C. (2020). *La caña guadua y su uso en la arquitectura: Intervención en la arquitectura vernácula y la arquitectura contemporánea en varios cantones de la Provincia de Manabí, Ecuador* (Tesis de grado). Universidad de Valladolid, España.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/44384/TFM-A-058.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cortez, G- (2005). El bambú en México: la gente, la planta y el ambiente. En *II Simposio Latinoamericano del bambú* [DVD].
- Del Pezo, M. (2018). *Caracterización agrosocioeconómica de la producción de la caña guadua (guadua angustifolia k.) en la Asociación Noble Guadua - Comuna Olón parroquia Mangrarralto* (Tesis de grado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4276/1/UPSE-TAA-2018-0001.pdf>
- Ecuador Documents. (2020). *Introducción a loa Guadua*. <https://fdocuments.ec/document/i-introduccion-2015-09-12-1-i-introduccion-la-cao-guadua-guadua-angustifolia.html?page=1>
- El Productor. (2015) *Las Ventajas de la caña guadua*.
<https://elproductor.com/2015/06/25/las-ventajas-de-la-cana-guadua/>
- INBAR. (2021). *Nueva línea de crédito Caña Guadua-Bambú en Ecuador*.
<https://www.inbar.int/es/credito-guadua-ecuador/>
- Larios, I. & Figueroa, G. (2021). *Muestreo*.
<http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
- Ordóñez, V.; Mejía, M. & Bárcenas, G. (2002). *Manual para la construcción sustentable con bambú*. México: Comisión Nacional Forestal.



- https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF
- Peña, J. (2018). *¿Qué Es Una Estructura Sismo Resistente?*
<https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-una-estructura-sismo-resistente-lic-jesus-m-pe%C3%B1a>
- Raffino, M. (2020). *Investigación no Experimental - Concepto, tipos y ejemplo.*
<https://concepto.de/investigacion-no-experimental/>
- Rodríguez, D. (2017). *Guadua, material sostenible para viviendas de interés social* (Tesis de grado). Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.
<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/21115/1/Rodr%C3%adguez%20L%C3%b3pez%2c%20Diego%20Alejandro..pdf>
- Rodríguez, D. (2020). *Investigación básica: características, definición, ejemplos.*
<https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
- Tejedor, J. (2019). *La necesidad de nuevos hormigones para una construcción más sostenible: Los Geopolímeros* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, España.
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/115904/memoria_24393393.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Teneche, G. (2021). *Guadua y bambu colombia (GBC) - Guadua Angustifolia Kunth.*
<https://guadaybambu.es.tl/estudio-7.htm>
- Vanga, M; Briones, O.; Zevallos, I. & Delgado, D. (2021). Bioconstrucción de vivienda unifamiliar de interés social con caña Guadua angustifoliaKunth. *Novasinerгия*. 4(1). 53-73. <https://doi.org/10.37135/ns.01.07.03>
- Villegas, M. (2005). Villegas, M. (2005). *Guadua: arquitectura y diseño*. Colombia: Villegas Asociados.



9 789807 464420