

TECNOLÓGICA

BIOFILIA: LA NATURALEZA COMO FACTOR DE TENDENCIA EN EL DISEÑO DE UNA VIVIENDA

BIOPHILIA: NATURE AS A TREND FACTOR IN THE DESIGN OF A HOME

Gareca Apaza Mireya Lauren

Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat

Centro de Estudios de Posgrado e investigación CEPI U.S.F.X.

Recibido 25-7-22, aceptado-26-10-22

RESUMEN

Antecedentes: Los estudios en este tema señalan que la biofilia es un elemento importante para mejorar la calidad del hábitat de los seres humanos. Por consiguiente, la pandemia ocasionada por el COVID-19 ha generado una mayor valoración de los espacios que habitamos, principalmente de los espacios conectados con la naturaleza.

Objetivo: Proponer estrategias de diseño biofilico que contribuyan al mejoramiento de las condiciones ambientales y espaciales de las viviendas, en correspondencia con los factores de diseño arquitectónicos más relevantes identificados por sus ocupantes.

Material y métodos: Esta investigación utilizó un enfoque cuali-cuantitativo, desde el paradigma interpretativo, se aplicó el método análisis documental y el comparativo. Entre las técnicas se utilizó la encuesta y entrevista, la población encuestada fue de 100 personas y 60 arquitectos, se realizó un muestreo no probabilístico para el primer caso y por conveniencia en el segundo caso.

Resultados y discusión: Los resultados de las encuestas realizadas a los ocupantes nos

muestran que sólo un 13% de viviendas unifamiliares de la ciudad de Sucre presentan espacios con vegetación, un 24% carece de iluminación natural y 8% de ventilación natural. Así mismo, el reglamento local de edificación no contribuye con la presencia de elementos naturales en los espacios libres destinados para este fin, debido a su falta de claridad sobre el tipo de ocupación.

Conclusiones: Un diseño arquitectónico que no contemple aspectos como: espacios abiertos ajardinados, iluminación natural y ventilación, afectará la calidad del hábitat en términos ambientales y sensoriales, así como en la salud de los ocupantes.

PALABRAS CLAVE

Biofilia, calidad del hábitat, áreas verdes, jardín, vivienda, vegetación.

ABSTRACT

Background: Studies on this topic show that biophilia is considered as an important element to improve the quality of human habitat. Consequently, the pandemic caused by COVID-19 has generated a greater appreciation

of the spaces we inhabit, mainly those spaces connected to nature.

Objective: To propose biophilic design strategies that contribute to the improvement of the environmental and spatial conditions of dwellings, in accordance with the most relevant architectural design factors identified by their occupants.

Material and methods: This research applied a qualitative and quantitative approach, from the interpretive paradigm. It also applied the documentary and comparative analysis method. As techniques, the survey and interview were used. The population surveyed consisted of 100 people and 60 professionals in architecture. Besides, it conducted a non-probabilistic sampling for the first case and for convenience for the second case.

Results and discussion: The results obtained by surveys conducted on the occupants show us that only 13% of single-family homes have spaces with vegetation in the city of Sucre, 24% of them lack natural lighting and 8% lack natural ventilation. Likewise, the local building regulations do not contribute to the presence of natural elements in the free spaces given for this purpose, due to their lack of clarity about the type of occupation.

Conclusions: An architectural design that does not include aspects such as: landscaped open spaces, natural lighting and ventilation, will affect the quality of habitat in both environmental and sensory terms, as well as in the occupants' health.

KEYWORDS

Biophilia, habitat quality, green areas, garden, housing, vegetation.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial no parece importante pensar en la naturaleza como un elemento fundamental para un hábitat con calidad, porque gran parte de las visiones pretenden que la naturaleza sea infinita y sin consecuencias, pero esta forma de pensar ha traído consigo desastres medioambientales difíciles de superar por el hombre. Como resultado de esta problemática a nivel mundial, surgieron diversas teorías que intentan disipar estos problemas, entre ellas está la biofilia que se fundamenta en la perspectiva de Erich Fromm, quien fue el primero en usar el término biofilia desde el ámbito de la psicología, afirmó que si el ser humano quiere sobrevivir, debe tener una actitud productiva, creativa y cuidadosa con el medio ambiente (Fromm, 1966) citado por (Cabrera, 2017).

Sin embargo, fue el biólogo Wilson (1984), quien afirmó que el ser humano está conectado con la naturaleza, su teoría sostiene que el contacto con el medio ambiente natural es fundamental para el desarrollo psicosocial de los seres humanos. También afirmó que gran parte de las dolencias de los seres humanos se deben a desconexión con el medio natural, es decir, que la falta de exposición a nuestro verdadero hábitat puede deteriorar el cuerpo (Martínez, 2020).

Por otro lado, (Kellert, Heerwagen, & Mador, 2011) afirman que existe una conexión con base genética entre el ser humano y el bioambiente. Desde la perspectiva biofílica, el diseño presenta una nueva visión, centrada no sólo en dotar de confort y enriquecer el espacio, sino de conectar nuevamente al ser humano con la naturaleza de diversas formas, sean estas naturales o construidas, creando espacios más productivos y eficaces, en suma hábitats más saludables en el que se contemple la vida de otros seres vivos (Orellana, López, Maldonado, & Vanegas, 2017).

De esta manera, la biofilia propone no sólo patrones de diseño, sino estrategias y elementos de diseño que permiten acercar al ser humano con la naturaleza, de tal forma que el ser humano y naturaleza puedan conectarse nuevamente de forma simbiótica, porque la historia de desastres naturales a través del tiempo nos demuestra que el planeta es capaz de subsistir a estas catástrofes como es el caso Chernóbil, donde la naturaleza en su conjunto ha tenido la capacidad de regenerarse a diferencia de los seres humanos que aún no pueden habitar este lugar.

Otros estudios señalan, que uno de los beneficios de la aplicación de la biofilia en el diseño es la generación de nuevas células neuronales, diseños que permiten la relajación y disfrute, permiten que el cerebro genere más oxitocina y serotonina mejorando el ánimo y la forma de pensar de sus habitantes, (Orellana, López, Maldonado, & Vanegas, 2017).

Por tanto, el propósito de la aplicación de la biofilia en un espacio interior residencial, es conectar a sus ocupantes con la naturaleza, mediante estrategias de diseño sustentadas en los patrones biofílicos que se integren al espacio construido, mediante la incorporación de elementos de la naturaleza y contribuir con la salud, el bienestar y confort ambiental.

BIOFILIA

Fue Erich Fromm, el primero en usar el término biofilia desde el ámbito de la psicología, afirmó que si el ser humano quiere sobrevivir, debe tener una actitud productiva, creativa y cuidadosa con el medio ambiente, usó este término en contraposición al de necrofilia que es el amor a la muerte (Fromm, 1966) citado por (Cabrera, 2017). Sin embargo, la teoría de la biofilia fue desarrollada por primera vez por Wilson (1984), que sostiene que los seres

humanos buscan de forma inconsciente un contacto con la naturaleza, buscando además espacios donde se sientan seguros y les brinden confort, de esta manera sugiere que las personas prefieren los ambientes abiertos, claros y bien ventilados en comparación a los ambientes cerrados, con mala iluminación y poca ventilación y con escasa interacción con elementos naturales. Esta teoría sostiene que el contacto con el medio ambiente natural es importante para el desarrollo psicosocial humano, similar a la relación entre seres humanos, (Orellana, López, Maldonado, & Vanegas, 2017). De esta manera, la biofilia busca tener un contacto con la naturaleza de forma inconsciente lo que a su vez le otorga bienestar psicosocial principalmente.

DISEÑO BIOFÍLICO

Es aquel que incluye elementos vegetales en el diseño y la construcción arquitectónica, que tiene por objetivo contribuir con aspectos estético, sociales y de salud, por tanto el diseño biofílico constituye un aporte esencial en la arquitectura porque aporta en la reducción del estrés, generando un impacto en la salud mental y física así como en la creatividad. Otro de los aportes se encuentra en el rendimiento social y productivo de las personas que favorece el bienestar psicológico, gracias a esto los sujetos se sienten más cómodos, satisfechos y relajados, que se refleja en el estado de ánimo positivo. Es decir, entonces que el diseño biofílico genera un goce estético y de bienestar en los ambientes, (Martínez, 2020).

Según Orellana, López, Maldonado, & Vanegas, (2017), la incorporación de elementos como aire fresco, la luz natural, el agua y elementos como vegetación y plantas, así como conexiones visuales y físicas con la naturaleza, en el diseño se denomina diseño biofílico, es

decir, la fusión de la arquitectura con conceptos de la naturaleza.

PATRONES DE DISEÑO BIOFÍLICO

El propósito de los patrones de diseño biofílico es de orientar durante el proceso de diseño, de esta manera se pretende articular las características de los entornos construidos y naturales, por tanto es un componente esencial de la calidad ambiental, que considera el uso adecuado de los materiales, el aire, el agua y

los suelos para contribuir con el bienestar de los seres humanos, estos patrones se agrupan en:

A. Naturaleza en el espacio: se refiere a la presencia directa, física y efímera de la naturaleza en un espacio o lugar, es decir, uso de plantas vivas, agua y animales, así como brisas, sonidos, aromas y otros elementos naturales, (Browning , Ryan, & Clancy, 2014).

Tabla 1. Naturaleza en el espacio

| Nº | PATRÓN | CARACTERÍSTICAS | BENEFICIOS |
|----|--|---|---|
| 1 | Conexión visual con la naturaleza | Un vistazo a elementos de la naturaleza, sistemas vivos y procesos naturales | <ul style="list-style-type: none"> - Baja la presión sanguínea y el ritmo cardíaco. - Mejora el compromiso y la atención mental. - Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general. |
| 2 | Conexión no-visual con la naturaleza | Estímulos auditivos, táctiles, olfatorios o gustativos que generan una referencia deliberada y positiva a la naturaleza, sistemas vivos o procesos naturales. | <ul style="list-style-type: none"> - Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés. - Impacta positivamente el desempeño cognitivo. - Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad. |
| 3 | Estímulos sensoriales no rítmicos | Las conexiones aleatorias y efímeras con la naturaleza pueden ser analizadas estadísticamente pero no pueden ser pronosticadas con precisión. | <ul style="list-style-type: none"> - Impacta positivamente el ritmo cardíaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático. - Se mide el comportamiento mediante la observación y - cuantificación de la atención y exploración. |
| 4 | Variaciones térmicas y de corrientes de aire | Cambios sutiles en la temperatura del aire, humedad relativa, una corriente de aire que se percibe en la piel y temperaturas superficiales que imitan entornos naturales. | <ul style="list-style-type: none"> - Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad. - Impacto positivo en la concentración. - Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia). |

| | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| 5 | Presencia de agua | Una condición que mejora cómo experimentamos un lugar al ver, oír o tocar agua. | <ul style="list-style-type: none"> - Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardíaco y la presión sanguínea. - Mejora la concentración y restaura la memoria. - Mejora la percepción y la respuesta psicológica. - Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas. |
| 6 | Luz dinámica y difusa | Aprovecha la variación de la intensidad de la luz y la sombra que cambia con el tiempo y recrea condiciones que suceden en la naturaleza. | <ul style="list-style-type: none"> - Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano. - Aumenta el confort visual. |
| 7 | Conexión con sistemas naturales | Conciencia de los procesos naturales, especialmente los estacionales y los temporales que son característicos de un ecosistema saludable. | <ul style="list-style-type: none"> - Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno. |

Fuente: Adaptada de “14 patrones de diseño biofílico” por Browning , W.D.; Ryan, C.O.; Clancy, J.O., (2014).

Analogías naturales: se manifiesta mediante representaciones orgánicas de la naturaleza, es decir, objetos, materiales, colores, formas, secuencias y patrones presentes en la naturaleza,

representadas como arte, ornamentación, mobiliario, decoración y textiles para el entorno construido, (Browning , Ryan, & Clancy, 2014).

Tabla 2. Analogías naturales

| Nº | PATRÓN | CARACTERÍSTICAS | BENEFICIOS |
|----|--|---|---|
| 1 | Patrones de analogías naturales. Formas y patrones biomórficos. | Referencias simbólicas de contornos, patrones, texturas o sistemas numéricos presentes en la naturaleza. | <ul style="list-style-type: none"> - Se observan preferencias visuales. |
| 2 | Conexión de los materiales con la naturaleza | Materiales y elementos de la naturaleza que, con un procesamiento mínimo, reflejan la ecología y geología local y crean un sentido distintivo de lugar. | <ul style="list-style-type: none"> - Disminuye la presión sanguínea diastólica. - Mejora el desempeño creativo. - Mejora el confort. |
| 3 | Complejidad y orden. Patrones de la naturaleza del espacio. | Rica información sensorial que responde a una jerarquía espacial similar a la de la naturaleza. | <ul style="list-style-type: none"> - Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés. - Se observan preferencias visuales. |

Fuente: Adaptada de “14 patrones de diseño biofílico” por Browning , W.D.; Ryan, C.O.; Clancy, J.O., (2014).

La naturaleza del espacio: se refiere al contacto con el entorno inmediato en una búsqueda de integrar la naturaleza en el espacio con analogías naturales que provoquen

y generen misterio, sensación de peligro y refugio, (Browning , Ryan, & Clancy, 2014).

Tabla 3. Naturaleza del espacio

| Nº | Patrón | Características | Beneficios |
|----|--------------------|---|---|
| 1 | Panorama | Una vista abierta a la distancia para vigilancia y planificación. | <ul style="list-style-type: none"> - Reduce el estrés. - Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga Mejora el confort y la percepción de seguridad. |
| 2 | Refugio | Un lugar para retirarse de las condiciones del entorno o del flujo diario de actividades donde la persona encuentra protección para su espalda y sobre su cabeza. | Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad. |
| 3 | Misterio | La promesa de más información. Se logra mediante vistas parcialmente obscurecidas u otros dispositivos sensoriales para atraer a la persona a sumergirse más profundamente en el entorno. | Induce a una fuerte respuesta al placer. |
| 4 | Riesgo/ Peligro | Una amenaza identificable aunada a un resguardo confiable. | Genera fuertes respuestas de dopamina y placer. |

Fuente: Adaptada de “14 patrones de diseño biofílico” por Browning , W.D.; Ryan, C.O.; Clancy, J.O., (2014).

VIVIENDA SALUDABLE

La Organización Mundial de la Salud sostiene que el espacio vital debe ser adecuado para poder reducir al mínimo las tensiones psicológicas y sociales, así mismo establece que deben existir lazos familiares con la comunidad y servicios apropiados de seguridad, emergencias, educación, sanitarios, sociales y culturales.

Según la “Asociación Americana de Salud Pública” (A.P.H.A), organismo que cuenta con un equipo multidisciplinario de expertos que tratan el tema de la vivienda, sostienen que la calidad de vivienda está determinada por una serie de condicionamientos de tipo fisiológico, psicológico protección contra accidentes, espacio mínimo habitable y protección contra

la transmisión de enfermedades o contagios, de acuerdo a esto se establecieron los siguientes puntajes, (Tapia , 2003):

- Satisfacción necesidades fisiológicas: 35 puntos
- Satisfacción necesidades psicológicas: 35 puntos
- Protección contra accidentes: 30 puntos
- Espacio mínimo habitable: 40 puntos
- Protección contra transmisión de enfermedades: 60 puntos

PRINCIPIOS HIGIENE DE VIVIENDA SEGÚN LA OMS

La reducción de los factores de estrés y sociales contribuye al desarrollo social y psicológico de las personas, se conoce que en las ciudades la situación habitacional puede ser desfavorable en relación a la buena salud mental, que relacione el concepto del hogar como refugio y con las funciones socioculturales del espacio, porque el hacinamiento, el ruido excesivo, el temor a la delincuencia, la fealdad del entorno se manifiesta en estrés psicológico, (Organización Mundial de la Salud, 1990).

A partir de esto, la OMS (1990) sostiene que para reducir al mínimo estos factores negativos las viviendas deben considerar para contribuir a la salud mental:

- Contar con suficiente espacio habitable, bien ventilado y alumbrado, modestamente amueblado y equipado, con un grado razonable de privacidad y comodidad.
- Proporcionar espacios para el juego, deportes y actividades recreativas con un mínimo traumatismo e infección.
- Estar ubicadas de manera que se reduzca la exposición al ruido, haya vegetación en las proximidades.
- Ser fáciles de mantener limpias y ordenadas.

IMPACTOS DE LA VIVIENDA EN LA SALUD

Las condiciones de la vivienda impactan en la salud de los habitantes, generando diversos tipos de afecciones, entre las que más se destacan están, (Tapia , 2003):

- **Ventilación:** la contaminación del aire interior por cocinas mal ventiladas y cigarros que contribuyen a infecciones respiratorias

como bronquitis y neumonía, particularmente en población infantil, incrementando también el riesgo de cáncer, así como la zoonosis de los animales domésticos que habitan el mismo ambiente de las personas sin posibilidades de espacios abiertos, es decir que el hacinamiento y la falta de ventilación dispersa enfermedades virales.

- **Materiales tóxicos:** algunos materiales en la construcción provocan enfermedades como asma y dermatitis causada por efectos alergénicos, otros como el formaldehído, que resulta un cancerígeno proveniente de los muebles de madera prensada, las fibras vítreas y el asbesto que se asocian a la inflamación pulmonar y fibrosis, el benceno, consecuencia posible del hábito de fumar, señalado como hepatotóxico, el plomo de cañerías, pinturas, cancerígeno que afecta fundamentalmente el sistema nervioso, todos estos compuestos orgánicos volátiles se relacionan con el síndrome del edificio enfermo mediante el lagrimeo, irritación de la piel y las mucosas, síntomas neurológicos, afectación del gusto y el olfato.

- **Humedad:** es el principal factor que genera un crecimiento microbiano en la vivienda a través de las superficies, generando la presencia de hongos.

- **Contaminantes externos:** la infiltración del aire exterior en la vivienda importa contaminantes químicos como el monóxido de carbono productor de hipoxia, el dióxido de azufre, ozono, óxidos de nitrógeno, polvo, provenientes del tránsito automotor afectando la función respiratoria.

También es importante destacar que los grupos más vulnerables son los niños, ancianos y personas con capacidades especiales, así como las amas de casa que se exponen tiempo a los

factores de riesgo de la vivienda debido a su grado de permanencia. En general, todos los aspectos citados contribuyen con la aparición de enfermedades ligadas con deficiencias de la vivienda, de esta manera el inadecuado uso de

algunos materiales usados en los pisos, paredes, techos, y la falta de ventilación, de servicios de saneamiento y de barreras protectoras contra insectos y roedores, (Tapia , 2003).

Tabla 4. Enfermedades y causas en la vivienda

| ENFERMEDADES | INFECCIONES | | | | | ALÉRGENOS | | | IRRITANTES Y TOXINAS | |
|----------------------------|-------------|-----------|--------|--------|-------|---------------------------|-------|-------------|----------------------|---|
| | Virus | Bacterias | Hongos | Hongos | Polen | Ácaros y otros artrópodos | Otros | Endotoxinas | Micotoxinas | |
| Asma | X | X | X | X | X | X | X | ? | ? | |
| Neumonía | X | X | X | | | | | | | |
| Alveolitos | | X | ? | X | | X | X | ? | ? | |
| Fiebre del dehumidificador | | X | ? | X | | | ? | | | |
| Aspergillosis | | | | X | X | | | | | |
| Rinitis | X | X | | X | X | X | X | X | ? | |
| EDAS | X | X | | | | | | X | X | |
| Dermatitis | | | | X | X | X | X | | | |
| Micotoxicosis | | | | | | | | | | X |

Fuente: Lippman, M. 1992 citado por Tapia, 2003.

LA VIVIENDA EN SUCRE

La ciudad de Sucre presenta una imagen heterogénea, con excepción del área patrimonial. Un referente importante por sus características de conjunto arquitectónico es el Centro Histórico que contiene diferentes inmuebles de preservación, de acuerdo a catalogación realizada por la oficina de Patrimonio Histórico, (Toro, 2015).

Sin embargo, fuera del centro histórico, la arquitectura presenta diferentes características y estilos, se mantiene en general la tendencia a ocupar la mayor superficie posible del terreno con área construida donde en general no existen

retiros hacia el espacio público, en general se observa que el área verde no existe, además de que presenta una imagen heterogénea donde se observa una fuerte presencia de viviendas inacabadas donde el ladrillo es el material más visible.

Según el Arq. Aníbarro, W. (2021), las construcciones clandestinas avanzan sin considerar las normas y la planificación que se hace como alcaldía, es muy frecuente que cuando se realizan las regularizaciones las viviendas ya están construidas, ocupando la construcción espacios mayores al 60%, en algunos casos se ha observado que no dejan nada y cubren toda la superficie.

La norma local establece lo siguiente:

Tabla 5. Normas de edificación para viviendas

| TIPO | CARACTERÍSTICAS | NORMAS DE EDIFICACIÓN |
|---|---|--|
| 1. Residencial Predominante de densidad alta (RPa) | Viviendas multifamiliares de densidad alta y a una restringida variedad de usos complementarios. | Superficie Máxima de Ubicación (SMU)= 60% Superficie Máxima de Construcción (SMC)= 250% Altura máxima de fachada (AMF)= 12m Altura planta baja (APB)= 3,5m Fachada mínima de lote (FML)= 15m Superficie máxima de lote (SML)= 450m ² |
| 2. Residencial Predominante De Densidad baja (RPB) | Viviendas unifamiliares y a una restringida variedad de usos complementarios de las mismas. | SMU= 60% SMC= 100% AMF= 7m APB= 3m FML= 10m SML= 200m ² |
| 3. Residencial Predominante De Densidad media (RPM) | Viviendas multifamiliares y unifamiliares de densidad media y a una restringida variedad de usos complementarios. | SMU= 60% SMC= 150% AMF= 10m APB= 3m FML= 12m SML= 300m ² |
| 4. Residencial exclusiva de densidad alta (REA) | Destinada a la localización de vivienda como uso predominante o exclusivo. | SMU= 60% SMC= 100% AMF= 7m APB= 3m FML= 10m SML= 200m ² |
| 5. Zona residencial exclusiva de densidad media (REM) | Viviendas multifamiliares y unifamiliares y hostería. | SMU= 60% SMC= 150% AMF= 10m APB= 3,5m FML= 12m SML= 300m ² |

6. Zona residencial exclusiva de densidad baja (REb) Viviendas multifamiliares y unifamiliares de densidad baja

SMU: 60%
SMC: 100%
AMF= 7m
APB= 3m
FML= 15m
SML= 450m²

Fuente: Adaptado del Plan de Habilitación y Ordenamiento de Zonas de Expansión Urbana de Sucre (Phozeus), 2021.

Superficie máxima de ubicación (SMU): Es la relación entre la proyección del edificio sobre el terreno y la superficie de la parcela. Dicha

superficie queda definida por la proyección sobre el terreno del perímetro de las superficies cubiertas y semicubiertas del edificio.



Figura 1. Superficie MÁXIMA de Ubicación (SMU)

Fuente: Padilla Osman, 2020. Taller virtual desarrollo de proyectos de arquitectura bajo la norma del G.A.M.S.

De manera general, en diferentes zonas se presenta una tendencia de construcciones en altura, especialmente multifamiliares, como respuesta a las necesidades de la población y al encarecimiento del precio de terrenos y de la construcción en la ciudad, sin contemplar además las viviendas del entorno que quedan sin soleamiento debido a edificios que carecen de superficies libres que dejen un espacio de transición, lo que va en desmedro de las edificaciones más pequeñas, un sector donde presenta mayor concentración de este tipo de edificaciones es el Barrio Petrolero.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó bajo el paradigma interpretativo, bajo un enfoque cuali-cuantitativo, posibilitando un estudio de tipo social interpretativo con el apoyo de resultados estadísticos. Se utilizó principalmente los métodos de análisis documental, analítico y de modelación. Se realizó encuestas a miembros del colegio de arquitectos de la ciudad de Sucre, en un total de 60, para conocer su percepción sobre la normativa actual. De la misma forma, se realizó una entrevista a personal de la Dirección

de Reordenamiento Territorial para conocer los criterios sobre el reglamento de edificación y su relación con la problemática de confort ambiental de los usuarios. Los instrumentos utilizados fueron boletas de entrevista y cuestionario. Por otro lado, para la encuesta a la población se tomó una muestra por conveniencia que llegó a los 100 encuestados, personas mayores de edad que habitan viviendas unifamiliares, mediante formulario en línea de Google.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las entrevistas realizadas a autoridades institucionales estas afirman que la normativa que se aplica en las líneas municipales, por ejemplo de 60% de construcción y 40% de área libre los propietarios puede proponer patios o jardines a libre elección. Señalan que el problema está asociado además con la falta de ética de algunas personas que hacen de arquitectos y diseñan sin tomar en cuenta criterios de habitabilidad e incumpliendo la normativa de superficie reglamentada.

Tomando en cuenta estos datos, es importante considerar la presencia de vegetación, las autoridades entrevistadas señalan su importancia tomando como referente el cambio climático y los beneficios que estos brindan a los habitantes según la OMS. Sobre este punto

el 46,9% de los arquitectos encuestados, están de acuerdo en que debería destinarse parte de la superficie libre a jardines y no a patios secos.

También señalan que, se puede evaluar a partir de tres aspectos: materiales utilizados, proceso y diseño. Respecto al proceso de ejecución de las nuevas construcciones y su cumplimiento del reglamento, estas están condicionadas por el factor económico, razón por la cual, varias construcciones superan las superficie de ubicación del proyecto – superficie construida – a causa de obtener una mayor rentabilidad del espacio ocupado, dejando de lado la calidad espacial entre otros factores que dan como resultado, ambientes oscuros, sin jardines o patios, ambientes mal iluminados o con mala ventilación y otros.

Sin embargo, esta situación ha quedado en evidencia gracias a la pandemia, que ha permitido a los habitantes reflexionar sobre este aspecto, debido a que las personas han tenido una mayor permanencia en las viviendas, generando una mayor valoración de los aspectos antes mencionados.

A continuación, se presenta dos cuadros que resumen los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas, realizadas a los propietarios de viviendas unifamiliares.

Tabla 6. Diagnóstico sobre la presencia de elementos biofílicos en viviendas de la ciudad de Sucre.

| E L E M E N T O S D I A G N Ó S T I C O | |
|--|--|
| BIOFÍLICOS | |
| Luz natural |  El 24% de las personas reportó que carecía de iluminación natural y el 16% indicó que tenía problemas de humedad, aspecto que también está relacionado con la problemática actual de las construcciones clandestinas que no consideran criterios básicos de habitabilidad y no cumplen con la normativa vigente. |

| | | |
|--|--|---|
| Ventilación natural | | El 8% reportó que tenían una mala ventilación, esta pregunta está relacionada con los problemas en salud que reportan tener las personas, como dolor de cabeza 46%, alergias 26% entre otras, además el 46% afirmó que la calidad de aire era mejor fuera de sus viviendas aspecto que es parte de la problemática de las normas locales. |
| Agua como elemento decorativo (fuentes o similares) | | Este elemento es considerado como importante, obteniendo una valoración del 77%, las personas consideran que debe estar presente en las viviendas o en parques cercanos a sus viviendas. |
| Vegetación | | Sólo el 13% indica que sus viviendas presentan vegetación arbórea y arbustiva. Sobre este punto, un 98% de los habitantes está de acuerdo en que debería destinarse parte de la superficie libre a jardines. |
| Fauna | | Este aspecto es relevante por la cadena trófica que es capaz de promover un jardín, y el contacto con la naturaleza que promueve la biofilia no se limita sólo la vegetación, de esta manera un 48% de los encuestados indicaron que era importante contribuir con este aspecto mediante la presencia de jardines con árboles y arbustos. |
| Presencia de elementos naturales en el entorno y dentro de la vivienda | | La presencia de parques barriales o zonales son considerados importantes en un 77%, este aspecto además está ligado a la problemática de los loteamientos que fragmentan los espacios verdes, que al final no se consolidan por diversos factores y la población que carece de viviendas con patios o jardines no tiene un espacio de disfrute de un entorno natural. |

Tabla 7. Diagnóstico sobre aspectos que cohíben la presencia de elementos biofílicos en las viviendas unifamiliares de la ciudad de Sucre

| ASPECTOS ANALIZADOS | DIAGNÓSTICO |
|--------------------------------|---|
| Reglamento PHOZEUS y sanciones | Se confirma que la libertad de uso del espacio libre del actual reglamento restringe la posibilidad de que las viviendas unifamiliares cuenten con jardines que presenten vegetación arbórea y arbustiva. |

Problemas psicosociales y de salud generados por espacios mal proyectados

Los resultados de las encuestas realizadas a los habitantes de viviendas unifamiliares, muestran los problemas derivados de la ausencia de aplicación de criterios básicos de habitabilidad, que a su vez tienen como consecuencia problemas en la salud. De la misma manera, la falta de actualización de un reglamento que corresponde al año 2000 no visibiliza la importancia de fundamentar la presencia de elementos básicos para una vivienda contribuya al desarrollo social y psicológico como lo afirma la OMS para viviendas que brindan calidad e higiene.

Ética profesional y valor de vivienda como mercancía

Los factores analizados muestran una realidad en relación a la calidad de las viviendas unifamiliares, por otro lado las autoridades afirman que muchos proyectos se ejecutan infringiendo varias normas y por personas que no son profesionales calificados, eliminando el valor de la vivienda como espacio habitable y saludable por otro valor mercantilístico.

ESTRATEGIAS BIOFÍLICAS PARA VIVIENDAS

En consonancia a los resultados, a continuación se plantean estrategias aplicables a viviendas unifamiliares. Las siguientes estrategias, tienen por objetivo, servir de lineamientos básicos no sólo para mejorar la normativa actual en

relación a los usos de los espacios libres en las viviendas, sino también plantea la presencia de elementos naturales y criterios básicos de diseño para mejorar el confort térmico, tanto en el interior como en el exterior de las viviendas unifamiliares y de esta forma contribuir con la calidad espacial.

CONEXIÓN CON UN ENTORNO NATURAL

1

Proveer de un entorno que ayude a trasladar la atención en un espacio que tenga una gran masa arbórea, fuentes y presencia de aves e insectos que permitan no sólo un desestrés mental, sino físico que permita el paseo y la actividad de contemplación. Las recomendaciones internacionales indican que no debería estar a más de 200m o a 15 minutos caminando apoyado por los parámetros que plantea el Arq. Moreno para la Ciudad de 15 minutos de Paris, además se debe contemplar una superficie de por lo menos 10000m² destinado a parques o similares, mientras más grande y mayor diversidad presenten estos espacios serán más eficaces en contacto con los seres humanos.

EJEMPLO



High Park - Canadá.
Fuente: La Portada Canadá por Alquire, C. 2018.

PARQUES SOSTENIBLES CON PRESENCIA DE:

- Fuentes, estanques, lagos artificiales, etc.
- Vegetación, arbórea, arbustiva y floral, preferentemente nativas.
- Animales, insectos, etc.
- Césped en zonas que sirvan de alfombra.
- Presencia de senderos y mobiliario.

2

CONEXIÓN CON LA NATURALEZA EN LA VIVIENDA

Ofrecer un entorno natural dentro de la vivienda, para esto será importante aprovechar tanto las terrazas como la superficie libre que corresponde generalmente al 40% del total de la vivienda, destinando los espacios necesarios para el garaje y espacios que precisen de un patio seco, con el objetivo de priorizar jardines que motiven la presencia de elementos naturales, como la presencia de por lo menos un árbol, especies arbóreas y florales, con la posibilidad de una fuente o similares, que permitan la generación de un micro ecosistemas, que contribuyan a reducir el cansancio físico y mental.

EJEMPLOS



Balcón con presencia de jardines verticales y huerto en terraza.
Fuente: Elaboración propia, 2021.



Plantas polinizadoras
Fuente: Amazon, 2021.



Plantas purificadoras de interior.
Fuente: Tierra fértil.com, 2021.



Jardín en patio que propicie la presencia de plantas nativas y resistentes al estrés hídrico.

Fuente: ESPACIOHOGAR.COM por Blank, 2020

JARDINES EN TERRAZAS O PATIOS CON PRESENCIA DE:

- Árbol, hierbas y flores aromáticas, de preferencias nativas, polinizadoras, aromáticas, purificadoras y medicinales y comestibles.
- Agua fluyendo en fuentes o similares.
- Materiales de revestimiento como: piedra, madera y otros.
- Fogón.
- Muebles de descanso hechos de materiales naturales.
- Bandejas de horticultura.
- Presencia de mascotas o animales domesticados.

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL

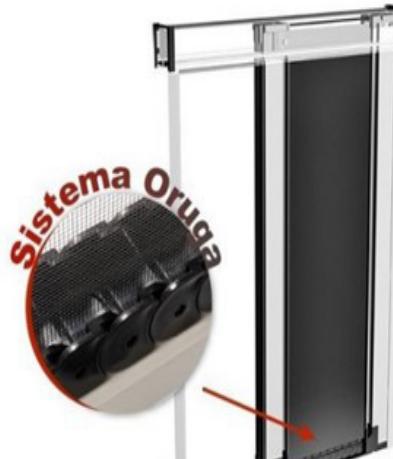
3

Ofrecer un adecuado confort térmico a través de un adecuado diseño que permita corrientes de aire (ambientales y superficiales) y la entrada iluminación natural que pueda ser controlado por los habitantes, (ej., manual, digital o de relocalización física), mediante vanos (puertas, ventanas, claraboyas) y sistemas de control de iluminación y ventilación para contribuir con una percepción de confort térmico, lo que podrá ayudar a reducir el uso de energía para calefacción y aire acondicionado.

EJEMPLOS



Protector de piel
Fuente: Cristian Richters, 2020.



Ventana sistema oruga
Fuente: TOLDOSORTIZ.COM, 2021.



Claraboya
Fuente: Karem Tzab, 2018.

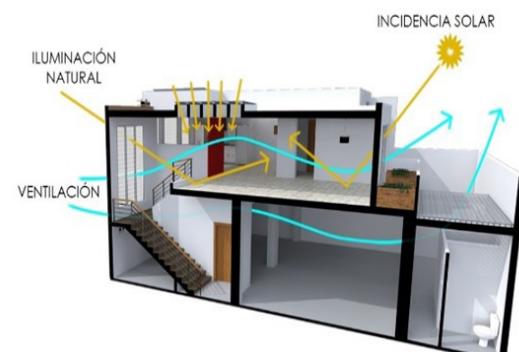


Diagrama de ventilación e iluminación natural.
Fuente: UNIS por Sosa, R., 2015.

PRESENCIA DE MATERIALES Y VANOS

- Uso de protectores de piel como la madera o totora son buenos aislantes del calor y frío.
- Mosquitera enrollable para puerta corrediza, tiene el objetivo de permitir ventilar el dormitorio el tiempo que se desee sin que preocupe la entrada de insectos.
- Protectores de piel tipo persiana fija, pero corrediza que permita su movimiento de acuerdo a la estación y temperatura.
- Conocer la conductividad térmica de los materiales, se recomienda entre: 0.91-0.3 W/m²·K, que favorece a una adecuada climatización, porque evita pérdidas o ganancias indeseadas del exterior.
- Acumulación de calor solar mediante el uso de materiales.
- Analizar la orientación espacio/lugar más óptima.
- Sombra a partir de vegetación o terrazas verdes o cubre muros.
- Permitir ventilación cruzada mediante una adecuada ubicación de vanos.
- Utilizar carpintería que no sea fija.

| PRESENCIA DE AGUA | |
|-------------------|--|
| 4 | Aprovechar los atributos multisensoriales del agua en búsqueda de una sensación relajante y permita la contemplación, contribuya con la temperatura del ambiente, mejore el estado de ánimo, sin embargo, debido a los costos de mantenimiento y uso del agua deben ser usadas con moderación, especialmente en climas con poco acceso al agua. En el caso de estar expuesto se deben ubicar en zonas donde no se evapore con facilidad y espacios con elevado albedo. |
| EJEMPLOS |   <p>Fuente en exterior. Fuente: Giménez, A., 2020.</p> <p>Espejo de agua en interior. Fuente: Plácido, E., 2020</p> |



Espejo de agua en terraza.

Fuente: Elaboración propia, 2021

SE PUEDEN PLANTEAR TANTO EN EL INTERIOR COMO EXTERIOR:

- Cascadas artificiales
- Paredes de agua
- Acuarios
- Fuentes
- Arroyos construidos
- Estanques
- Espejos de agua
- Cortinas de agua

4. CONCLUSIONES

A continuación, se citan algunos aspectos que se consideran importantes en relación al tema abordado:

Los elementos asociados a la naturaleza, no se los debe ver desde un punto de vista estético y apenas funcional, sino considerando todas las bondades que tienen en relación a: psicológico, ambiental, funcional, productivo, medicinal, perceptivo entre muchos otros que contribuyen en un hábitat con calidad, no se debe entender como moda sino como una necesidad debido a los amplios beneficios no sólo para los habitantes, sino también para el planeta.

Los resultados respaldan la importancia de actualizar los reglamentos vigentes, porque la falta de aplicación de principios básicos de habitabilidad como lo señala la OMS, arquitectónicos y biofilicos que a la larga presentan efectos en la salud de los usuarios, debido a la ausencia de vanos de ventilación e iluminación, además de la escasa cantidad de espacios ajardinados.

Se debe reflexionar y reajustar la forma en que vivimos, el vivir aislados debido a la pandemia nos ha permitido evaluar los espacios que habitamos, así como el entorno, aspecto que debe ser abordado en los reglamentos vigentes, que permitan garantizar espacios habitables con calidad.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Constituyente . (2009). CONSTITUCIÓN POLÍTICA. Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia. Recuperado el 2021, de <http://www.dgsc.gob.bo/normativa/leyes/ley1615-95-CPE.html>
- Ayala, P. (2015). Cimientos para un nuevo modelo de hábitat sostenible [Tesis de maestría]. MÁSTER UNIVERSITARIO OFICIAL EN EDIFICACIÓN. Barcelona, España: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona (EPSEB). Recuperado el 2020, de <https://core.ac.uk/download/pdf/41823534.pdf>
- Bauman,Z.(2004).*Modernidad líquida*. México. Obtenido de <https://catedraepistemologia.files.wordpress.com/2009/05/modernidad-liquida.pdf>
- Browning , W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). *14 Patrones de diseño biofílico*. New York: Terrapin Bright Green. Recuperado el 2021, de https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf
- Cabrera Baz, Á. (2017). Biofilia, restauración urgente para la vida. *RUNAE*, 33-50. Recuperado el Mayo de 2021, de <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/runae/article/view/153>
- Calizaya, V. (2019). Permisos: ¿Qué cumplir para construir una vivienda? *Correo del Sur*. Recuperado el 2021, de https://correodelsur.com/panorama/20190707_permisos-que-cumplir-para-construir-una-vivienda.html
- Colegio de Arquitectos de Bolivia. (2016). ESTATUTO ORGÁNICO DEL COLEGIO DE ARQUITECTOS DE BOLIVIA. Obtenido de <https://www.cab.org.bo/wp-content/uploads/2016/02/solo-estatutos.pdf>
- Colegio de Arquitectos de Chuquisaca. (2021). *Estatuto Orgánico del Colegio de Arquitectos de Chuquisaca*. Sucre.
- Fernández , N., Valdivia, J., & Aseguinolaza, I. (2020). La ciudad del cuarto de hora, ¿una solución sostenible para la ciudad postCOVID-19? *CIUDAD Y TERRITORIO*, 5(205), 653-664. Recuperado el 2021, de <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/83491>
- Herrera, A., & Ali, M. (2009). PAISAJES DEL DESARROLLO:LA ECOLOGÍA DE LAS TECNOLOGÍAS ANDINAS. *Antipoda. Revista de Antropología y Arqueología*(8). Recuperado el Noviembre de 2020, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-54072009000100008
- Hidalgo , P. (2016). *Diseño interior Biosostenible* [Tesis de maestría]. Cuenca, Ecuador: Universidad Azuay. Recuperado el Febrero de 2021, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5716/1/12036.pdf>
- Honorable Alcaldía Municipal de Sucre. (2000). *Plan de habilitación y ordenamiento de zonas de expansión urbana ciudad de Sucre*. Sucre.
- Human Spaces. (2015). *El Impacto Mundial Del Diseño Biofílico En el Lugar de Trabajo*. Recuperado el 2021, de http://interfaceinc.scene7.com/is/content/InterfaceInc/Interface/EMEA/eCatalogs/Brochures/Human%20Spaces%20report/Spanish/ec_euhumanspacesreport-es.pdf
- Jiménez , N., & Ramírez, O. (2016). Biomimesis: una propuesta ética y técnica para reorientar la ingeniería por los senderos de la sustentabilidad. *Gestión y ambiente*. Recuperado el 2021, de file:///C:/Users/180415/

- Downloads/55371-Texto%20de%20art%C3%ADculo-299057-1-10-20160711.pdf
- Kellert, S., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). *Biophilic design*. Estados Unidos: Wiley. Recuperado el Febrero de 2021, de https://www.researchgate.net/profile/Stephen_Kellert/publication/284608721_Dimensions_elements_and_attributes_of_biophilic_design/links/56619d7b08ae15e7462c5712/Dimensions-elements-and-attributes-of-biophilic-design.pdf
- Llorente, A. (2020). Coronavirus en Francia: qué es la “ciudad de 15 minutos” que está implementando París y cómo podría ayudar a la recuperación económica tras la pandemia. *BBC News Mundo*. Recuperado el 2021, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53589225>.
- Martinez, M. (2020). Guia hacia una vivienda mas saludable [Tesis de grado] Colombia: Universidad Santo Tomás, Bucaramana Recuperado el 2021, de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/30848/2020Mart%C3%A9nezVillalbaMar%C3%A1Da.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, M. (2020). *Guía hacia una vivienda más saludable [Tesis de maestría]*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomás. Recuperado el 2021, de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30848>
- Novelo, L. (Febrero de 2021). Manejo de materiales y ecotecnologías. Tema 1. [Dipositivas de Power Point]. *Centro de Estudios de Posgrado e Investigación U.S.F.X.* Mérida, México. Recuperado el Febrero de 2021, de <https://arquitectura.cepi.bo/aulavirtual/course/view.php?id=284>
- Orellana, B., López, A., Maldonado, J., & Vanegas, V. (2017). Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos. *MASKANA*. Recuperado el Mayo de 2021, de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1881>
- Organización Mundial de la Salud. (1990). *Principios de la higiene de la vivienda*. España. Recuperado el 1990, de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38629/9243561278_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pavel, T. (2008). Arquitectura Vernácula y Diseño: Adecuación del Espacio Habitable en la Ciudad de Nogales, Sonora [Tesis de pregrado]. <http://148.228.173.140/topofilia/assets/tmtiburcio.pdf>. Hermosillo, México. Recuperado el 2020, de <http://148.228.173.140/topofilia/assets/tmtiburcio.pdf>
- Pérez, G. (1986). *El País S.A.* Recuperado el Febrero de 2021, de <http://viajes.elpais.com.uy/2017/07/11/la-casa-de-la-cascada/>
- Pozo, C. (2011). *DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA LA CIUDAD DE SUCRE (Bolivia) [Tesis de maestría]*. Andalucía, España: Universidad Internacional de Andalucía. Obtenido de https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/1457/0205_Pozo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Riechmann, J. (2005). BIOMÍESIS:RESPUESTA A ALGUNAS OBJECIONES. *El ecologista*. Obtenido de <http://institucional.us.es/revistas/argumentos/9/Art1-RIECHMANN.pdf>
- Rojas, A. (2017). *Centro cultural- Tarabuco [Tesis de pregrado]*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Recuperado

el Diciembre de 2020, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/15609/PG-3972.pdf?sequence=1>

Sánchez , D. (2019). La Biomímesis: más que una herramienta de inspiración para el diseño. *El artificio*(1), 24-36. Recuperado el 2021, de file:///C:/Users/180415/Downloads/Artificio2019.pdf

Tapia , J. (2003). *RELACIONES ENTRE LAS CONDICIONES DE LA VIVIENDA Y LA FRECUENCIA DE ENFERMEDADES ENTÉRICAS*. Sucre, Bolivia: UNIVERSIDAD ANDINA “SIMON BOLIVAR”. Recuperado el Mayo de 2021, de <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/619/1/2003-003T-jjtc.pdf>

Toro, M. (2015). Sucre, Ciudad y Arquitectura. *Ciencias Tecnológicas y Agrarias, Handbooks -©USFX*. Recuperado el Octubre de 2019, de http://www.usfx.bo/nueva/areas/Tecnologicas%20y%20Agrarias/Arquitectura/Handbook_Vol_II_Ciencias_Tecnologicas_y_Agrarias_Arquitectura/Art_1_TII.pdf