

PONENTE

61/85

TÍTULO

**La casa como metáfora de crecimiento:
Construir desde el movimiento, el ritmo y
la configuración de las formas vivas**

AUTOR

**María Belén Granja Bastidas, Miguel
Martínez Garrido, Marlow Cuenca
Gonzaga, Ana Gabriela Meza**

Universidad Politécnica de Madrid. María Belén Granja Bastidas, arquitecto UCE-FAU Quito-Ecuador, Master en Proyectos de Arquitectura Avanzada por el DPA-ETSAM y Doctoranda en la Universidad Politécnica de Madrid, Docente Universidad Central del Ecuador.

mbgranjab@uce.edu.ec

Universidad Politécnica de Madrid. Miguel Martínez Garrido, doctor y arquitecto por la Politécnica de Madrid, Director grupo de investigación "Geometrías de la Arquitectura Contemporánea" UPM, Profesor titular del DPA-ETSAM en UPM.

miguel.mgarrido@upm.es

Universidad Politécnica de Madrid. Univesidad Central del Ecuador. Marlow Cuenca Gonzaga, arquitecto por UCE-FAU Ecuador, Master en Arquitectura y Ciudad por la Universidad Alcalá de Henares, Master en Rehabilitación Urbana y Sostenibilidad en el Duyot-ETSAM y Doctorando en la Universidad Politécnica de Madrid, Docente em la Universidad Central del Ecuador.

mecuenca@uce.edu.ec

UCE-Fau Ecuador. Ana Gabriela Meza, arquitecta por la UCE-Fau Ecuador. Colaboradora.

La casa como metáfora de crecimiento: Construir desde el movimiento, el ritmo y la configuración de las formas vivas.

The house like metaphor of growth: Building from the movement, rhythm and configuration of living forms _María Belén Granja Bastidas, Miguel Martínez Garrido, Marlown Cuenca Gonzaga, Ana Gabriela Meza

METODOLOGÍA

El presente trabajo intenta explorar la idea de que arquitectura significa dar forma al número, o que las formas y colores de un tejido son en realidad números que danzan en el espacio. Ideas "metafóricas" por las cuales todas las cosas del arte son o pueden ser iguales, exploraremos la relación metafórica de formas que crecen, de formas vivas con los objetos, aplicado a la realización de los tejidos populares de la cultura andina y la configuración de las casas en barrios informales de la ciudad de Quito.

La metodología se fundamenta en el planteamiento según el cual podemos "entender el objeto desde los procesos abstractos que lo generan, o a la inversa, podemos desde el objeto construido, entender los procesos creativos con los que se construye.

La metáfora como elemento universal

Analizando el encadenamiento del tejido en los nidos de pájaros, o trabas hexagonales de abejas, aun siendo la complejidad de las composiciones humanas mayores, la diferencia reside en que pájaros y abejas son capaces de repetir generacionalmente el mismo tipo de tejido (asociado a su especie) (Ingold, 2.002), En cambio, el ser humano es capaz no solo de modificar dichas secuencias sino que –además de "decodificar los patrones de repetición" e identificar los sistemas de configuración y estructuración complejos que generan incluso otras formas como los cristales, (Stanley, 1.968). Este mecanismo se denomina operaciones metafóricas;

Pretendemos entonces explorar "la metáfora" como mecanismo que permita usar el referente, y tomarlo de cualquier configuración simétrica sea natural o artificial, mediante la interpretación adecuada de las cosas.

Metáforas desde la naturaleza

Según los estudios de Franquemont, Los tejidos andinos, utilizan algunas de las estructuras y formas de configuración de plantas tradicionales de la región,

Así como vemos, en las Composiciones del tejido Maki maki, Raki Raki o de mazorca mas que referencia a las imágenes formales de las que provienen; la razón por la que llevan este nombre, es porque su estructuración reproduce las formas de configuración de cada una de estos objetos,

Del tejido a las matemáticas

a) En occidente la secuencia numérica 1, 2, 3..., la imaginamos de izquierda a derecha, ligadas al sistema de escritura. Para los quechua hablantes, las fases numéricas se van situando hacia el frente del hablante en el futuro, un orden creciente en relación con la concepción espacial que define el tejido a medida

b) Así las construcciones incas, no parten medidas determinadas, sino de la noción de proporciones y ritmos, y (R. Lee, 1.996) plantea que el sistemas pudo documentarse a través de quipus, pues coinciden sus razonamientos; así el quipu indicaba los ritmos de repeticiones de vacíos y llenos con los que se estructuraría dicha composición.

Los ritmos se aplicaban en sincronía proporcional a la escala del que lo construía de manera háptica, en que a diferencia del pie real egipcio, las medidas corporales estaban supeditadas a las dimensiones del constructor, por lo que ninguna de estas, era similar. Los quipus, en consecuencia, contenían solo la información rítmica de estos movimientos, es decir sus leyes y configuración intrínseca.

- El tejido como matriz de las artes andinas:

Esta transferencia “de ideas abstractas”, mediante el ritmo se aplica a la configuración tanto de rimas y canciones o bailes, siendo todas ellas réplicas de las estructuras de ritmos textiles (Martínez, 2014,),

Así, desde una visión “topológica”, pensamos que el crecimiento es la pauta mediante la cual se define las direcciones de movimiento y las acciones de cambio internas que componen el objeto u organismo.

Por ejemplo en la confección del sombrero de paja toquilla, se parte del entrecruzamiento de 4 hilos, que generan una “dinámica de fuerzas” o pixel inicial que determina un campo espacial que provocará e inducirá todo el crecimiento futuro, en una matriz progresiva,

En base a la investigación en Atucucho, y otros barrios populares en Quito identificamos como la concepción de crecimiento de la casa se realiza también dentro de un campo de fuerzas, definido y escalados a su propio cuerpo y movimiento. Entonces la casa al igual que el tejido es construida desde dentro, y el “constructor” está embebido dentro del campo de fuerzas que genera el objeto. Por ello desde el punto de vista de un diseño háptico, basados en los principios de acomodación más simple de un espacio en una topografía compleja, partimos desde el análisis del movimiento corporal en superficies inclinadas, observamos que este se centra en mantener la estabilidad (eje horizontal) y compensar mediante el movimiento de nuestras articulaciones la manera de descender o ascender en la dirección de desplazamiento. Esta misma noción es la que se aplica a la vivienda, que es concebida como una “secuencia de espacios aditivos”, (la casa se concibe como la suma de espacios), planteamos entonces que el diseño de estas viviendas depende de dos aspectos fundamentales.

Los valores estéticos del tejido demuestran la compleja organización que la tejedora conoce, replicando ritmos estructurales: raki raki, maki maki, mazorca etc.- En la casa el contenido de los espacios es el uso que estos tendrán, es decir, copian los ritmos de habitar, las secuencias de la cotidianidad familiar, y sus hábitos.

Como vemos aunque desvinculadas el tejido como la casa son consecuencia de los movimientos entre los elementos primarios de los dos componentes: en el tejido de trama y urdimbre, y en la casa de soportes y paredes.

En definitiva, Así como está presente en el textil, lo está en hacer un muro, en una escultura, en arquitectura o en la danza, en hacer música o incluso en escribir. Se trata de los principios de ensamblar elementos con una estructuración lógica y rítmica bajo la idea que mencionamos de “operaciones metafóricas”.

TEXTO DE REFERENCIA

Palabras clave

Metáfora, procesos creativos, crecimiento, leyes de configuración, vivienda informal, tejidos andinos.

Metaphor, creative processes, growth, configuration laws, informal housing, Andean textiles.

Resumen

Este trabajo intenta explorar la posibilidad que a veces suena imposible en la que arquitectura es dar forma al número, o en que las formas y colores de un tejido por ejm, son en realidad números que danzan en el espacio. Todas ellas ideas “metafóricas desde las cuales todas las cosas del arte son o pueden ser iguales, principalmente exploraremos la relación metafórica de formas que crecen, de formas vivas con los objetos.

Planteamos usar las “operaciones metafóricas” como metodología de transferencia y rastrearlas en las más comunes y profundas actividades cotidianas del “hacer popular”, a través de un estudio desde dentro de los procesos y lógicas del habitar y hacer vivienda en un barrio informal de Quito Ecuador. (basado en el análisis pormenorizado de 110 casas del sector, y desde la forma en que ellos describen y narran como hicieron sus casas). La metodología se basa en el planteamiento según el que podemos “entender el objeto desde los procesos abstractos que lo generan, o a la inversa podemos desde el objeto construido, entender los procesos creativos con los que se construye.

This work tries to explore the possibility in architecture of shaping the numbers for design, converting this abstract entity in something real. The shapes and colors of a fabric are actually numbers that dance in space and could be for instance converted in a house design. All of them are metaphorical ideas from which all things of art are or can be the same.

The objective of this study was to explore metaphorical relationship of forms that grow, and of living forms with objects. We propose to use “metaphorical operations” as a transfer methodology based on the most common and profound daily activities of population. Through this study we describe the processes and logics of living and housing in an informal neighborhood of Quito, Ecuador and how these dynamics allows them to build their houses. The methodology is based on an approach in which we can understand an object from the abstract processes that generate it, or vice versa, from a constructed object we can understand the creative processes that built it.

Introducción

"Yo llevo mis ideas conmigo durante mucho tiempo, antes de anotarlas... Cambio muchas cosas, descarto otras e intento una y otra vez hasta que estoy satisfecho; luego, mentalmente, empiezo a elaborar la obra en su amplitud, su estrechez, su altura y su profundidad..., la idea fundamental nunca me abandona. Sube, empuja, oigo y veo la imagen en todo su desarrollo..., y ya no me queda más que el trabajo de ponerla por escrito" ¹ Ludwig Van Beethoven, 1822 ó 1823

Siguiendo el texto de Beethoven pareciera percibirse como los sonidos se convierten en un espacio tangible como estos poseen además altura profundidad y estrechez, pareciera que Beethoven no hace música sino arquitectura.

Este trabajo intenta explorar precisamente esa posibilidad que a veces suena imposible en la que arquitectura es dar forma al número, o en que las formas y colores de un tejido por ejm, son en realidad números que danzan en el espacio. Esa posibilidad en la que "un libro es un espacio en la que el lector ha de dar vueltas y encontrar finalmente la salida" ²; todas ellas ideas "metafóricas desde las cuales todas las cosas del arte son o pueden ser iguales, principalmente en este documento exploraremos la relación metafórica de formas que crecen, de formas vivas con los objetos.

Planteamos usar las "operaciones metafóricas" como metodología de transferencia y rastrearlas en las más comunes y profundas actividades cotidianas del "hacer popular", a través de un estudio desde dentro de los procesos y lógicas del habitar y hacer vivienda en un barrio informal de Quito Ecuador. (basado en el análisis pormenorizado de 110 casas del sector, y desde la forma en que ellos describen y narran como hicieron sus casas) ³. La metodología se basa en el planteamiento de Tyng, A. G. (1985). The energy of abstraction in architecture: A theory of creativity. Pratt Journal of Architecture, 1, 32-38. según el que podemos "entender el objeto desde los procesos abstractos que lo generan, o a la inversa podemos desde el objeto construido, entender los procesos creativos con los que se construye.

El trabajo pretende mostrar como aun en las más profundas carencias el hacer humano está cargado de simetrías órdenes y belleza, como los ritmos, que entretienen, configuran, nuestros pensamientos y nuestras acciones, nuestras manos aprenden y replican la estructuración materias del mundo, y creamos y transferimos la belleza del universo a cada una de las cosas que hacemos. Lederman, L. M. (2006). In Hill C. T. (Ed.), La simetría y la belleza del universo (1ª ed). Barcelona : (sp): Tusquets,.

Este trabajo se apoya fundamentalmente en los trabajos de Anne Tyng, Rafael LEoz, Paul Klee y los tejedores andinos de hoy y ayer ⁴. Dado que Todos ellos guardan en común, que trabajan y configuran la forma, como "objetos vivos"; más que como objetos hechos, diseñan sin saber nunca el resultado final, sino a través de operaciones simétricas y movimiento, Todos ellos guardan también en común que son lo que denominamos artes hápticas ⁵, es decir que se construyen en movimiento.

con los que componen con ritmos y polifonías en el plano bidimensional (el caso de Klee), o como una danza a través de Redes y ritmos espaciales Rafael Leoz, y como veremos que el tejido andino puede ser entendido como números que cobran formas desde las teorías poco difundidas de Anne Tyng.

La metáfora como mecanismo visual

Un objeto tejido surge del entrelazamiento rítmico, secuencial y continuo de los hilos de trama y urdimbre, este entrelazamiento permite la construcción física del plano tejido, pero requiere una ejecución precisa de varios movimientos, podemos identificar estas secuencias mediante un análisis abstracto de las operaciones simétricas que los generan ⁶ y a través de las huellas del textil deducir cuales fueron estas acciones.

Analizando las secuencias de nidos de pájaros tejidos, o las precisas trabas hexagonales de las colmenas de abejas, o las secuencias complejas capaz de estructurar el moho de fango⁷ y aunque podemos notar que los niveles de complejidad de las composiciones humanas son mayores como cita (Ingold, 2.002) la diferencia reside sobre todo en que los pájaros, como las abejas son solo capaces de recrear y repetir el mismo tipo de tejido o estructura (asociado a su especie) de generación en generación. En cambio, el ser humano tiene la capacidad no solo de modificar dichas secuencias (invertirlas, combinarlas, etc.), sino que además de "decodificar los patrones de repetición" e identificar los sistemas de configuración y estructuración complejos que generan incluso otras formas con las que se configuran por ejemplo los cristales, o la materia orgánica (Stanley, 1.968), y traducirlos en sistemas tejidos. A este mecanismo se lo denomina operaciones metafóricas, (si bien el termino proviene del campo literario) en el desarrollo de este trabajo se entenderá la metáfora como esa capacidad de la creatividad humana de convertir el sonido del viento en música, o de los números en tejido, etc.

Pretendemos entonces explorar "la metáfora" como mecanismo que permita usar el referente, y tomarlo de cualquier configuración simétrica sea natural o artificial, mediante la traducción, como dice (Klee, 2008)"cada medio pintura, la

música, el espacio, tiene sus propias condiciones de estructuración, pero existen ciertas leyes de configuración universales comunes a todos" que son por así decirlo "ubicuas" como las simetrías que plantea. (Lederman, 2006)

La metáfora y los tejidos

La cultura andina esta caracterizada en todos sus ámbitos por estructurar su pensamiento e ideario metafóricamente, no solo que los números tienen significaciones personificadas, sino también las formas ⁸.

-Metáforas desde la naturaleza

Según los estudios de (C. Franquemont, 1.990) Los tejidos andinos, utilizan algunas de las estructuras y formas de configuración de plantas tradicionales de la región, siendo desde esta visión el tejido como una Decodificación de sistemas de estructuración compleja de las geometrías de la naturaleza, para ello usaremos algunos ejemplos como son: [1]

- a) Tejido Maki, Maki de la comunidad de Chinchero- Perú
- b) Tejido Raki, Raki de la comunidad de Chinchero-Perú
- c) tejido de Marzo de la Comunidad de San Rafael del Lago- Ecuador

Como vemos, en la fig. 1a. las Composiciones del tejido Maki Maki, hacen referencia a un liquen muy común en la zona andina, esta planta se estructura en agrupaciones celulares concéntricas, el tejido del mismo nombre replica dichas estructuras.

O en la fig. 1 b podemos apreciar como el tejido Raki, Raki, en cambio se basa en una planta que lleva el mismo nombre común en la región, la estructura textil en este caso replica los sistemas de alternancia con los que se distribuyen las hojas

Y en la fig. 1 c, vemos como en los trabajos tejidos de Totorá en San Pablo del Lago Ecuador, la técnica denominada mazorca replica la estructuración de espirales múltiples ascendentes de la mazorca de maíz por ello lleva su nombre.

Como vemos ninguna de los resultados tejidos hace referencia alguna a las imágenes formales de las que provienen, la razón por la que llevan este nombre, es porque su estructuración replica, las formas de configuración de cada una de estos objetos. Lo curioso de este mecanismo, es que siendo el tejido la forma principal de arte en las culturas populares indígenas andinas, configuran también un modelo de pensamiento y a través de las reglas del tejido se configuran y se crean el resto de campos artísticos.

-Del tejido a las matemáticas

En occidente nos imaginamos la secuencia numérica de 1, 2, 3... de izquierda a derecha, ligado al sistema de escritura. Para los quechua hablantes los números se ubican como secuencias cuyo inicio parte de una posición referida como umapi (dentro de la cabeza), el siguiente número se ubica en cambio a la espalda del primero emergiendo en los números siguientes colocándose progresivamente más atrás, las secuencias numéricas se van ubicando hacia el frente el hablante en el futuro, es una especie de secuencia creciente, (Urton, 2.003) pg. 115, esto está en relación con la concepción espacial que define el tejido a medida que se va alejando del tejedor al horizonte, alejándose a la vez que reduciéndose (Conklin, Agosto 1.987) pg. 160.

b) Así como podemos ver en la fig. 2. las construcciones incas, parece que ellos no parten de diseños específicos y medidas determinadas, sino de la noción de proporciones y ritmos, por ejemplo si bien utilizan como referencia escalar su propio cuerpo, las medidas no son estandarizadas, sino que varían según los constructores que hayan asumido la obra, Según (R. Lee, 1.996) el sistema de construcción pudo documentarse más que en planos a través de quipus, pues coinciden sus lógicas, así el quipu indicaba los ritmos de repeticiones de vacíos y llenos con los que se estructuraría dicha composición. Según parece EN la concepción inca, lo que primaba era la armonía rítmica, del proceso, por ello por ejemplo las hornacinas cambian de tamaño, pero como podemos notar en el gráfico conservan el mismo ritmo conseguido en por ejemplo la cantidad de piedras que define el dintel, o las que separan el sólido. [2]

Además, considerando que, para los incas, la piedra era un material sagrado, evitaban cortarla y modificar dramáticamente, para conseguir ritmos similares, agrupaban piedras de dimensiones lo más parecidas posibles y con estas armaban las agrupaciones necesarias definidas en los ritmos de composición. (R. Lee, 1.996) Los ritmos se aplicaban en sincronía proporcional a la escala del que lo construía de manera háptica, en que a diferencia del pie real egipcio, las medidas corporales eran realmente supeditadas a las dimensiones del constructor, así que ninguna de estas, era exacta.

Los quipus entonces contenían solo la información rítmica de estos movimientos, es decir sus leyes e configuración intrínseca, por así decirlo el quipu híbrido contenía el ADN, la información necesaria para continuar dicho tejido. [3]

Esta transferencia “de ideas abstractas”; mediante el ritmo se aplica a la configuración tanto de rimas y canciones o bailes siendo todas ellas réplicas de las estructuras de ritmos textiles (Martínez, 2014), Según varios estudios la cultura andina está cargada de operaciones metafóricas, a través de las cuales se configuran estructuralmente, diversas artes y diversas actividades y acciones cotidianas. Siendo el tejido en las comunidades andinas la matriz que configura las artes. (Desrosiers, 1997) [4]

Formas vivas vs Formas hechas

¿Es posible entonces, hacer objetos de gran complejidad y valores artísticos no predefinidos, sin una noción clara de su forma final?, el trabajo de Klee, se centra en lo que él denomina “forma viva”, fundamentada en las “leyes de configuración internas”, que crean un sistema topológico⁹ de configuración, y por ello no formas precisas.

Esta noción es también como se estructura el tejido andino¹⁰, mediante el que se define crecimientos, es decir variaciones en el espacio tiempo, y no resultados. Como lo explica Klee¹¹, la forma de la hoja es el resultado de los vectores o líneas de fuerza que actúan en su interior, en relación al contexto de acción. [5]

Pensamos que Desde una noción “topológica” es el crecimiento la pauta mediante la cual se define las direcciones de movimiento y las acciones de cambio internas que componen el objeto u organismo.

Este mecanismo vital, de los seres vivos, es replicado en el proceso creativo, como lo explica Tyng por la capacidad de nuestro cerebro de captar y abstraer estos patrones, que Ingold, define “operaciones metafóricas”, y que consiste en la traducción de estas leyes y patrones de repetición, aplicados a otros medios¹².

- Proceso de crecimiento en formas hechas-genealogía de la forma

Primera noción dinámica; la conformación del pixel (célula de inicio, el cigoto de la forma). Para Klee el proceso de creación de la forma es universal, en organismos o creaciones humanas sea en 2 dimensión o en 3 dimensiones¹³, surge o se configura a través de la generación de un sistema de interacción de fuerzas internas, en un campo de fuerzas externas, Este proceso de crecimiento, parte de un punto detonante de partida..... resultado de la interacción de fuerzas opuestas denominado en este trabajo pixel¹⁴. [4]

Figura 6a: Primera noción dinámica, (, todas las formas se trazan a través de un sistema de interacción de fuerzas, opuestas en diversas direcciones. [6]

Por ejemplo en la confección del sombrero de paja toquilla¹⁵, figura 7, parte del entrecruzamiento de 4 hilos, generando una “dinámica de fuerzas” como la que se ve en la figura 7, el pixel inicial determina el campo de fuerzas que provocará e inducirá todo el crecimiento futuro, en una matriz progresiva. [8]

“El sombrero se inicia en el centro de la corona y la mayoría de los fabricantes de sombreros utilizan múltiplos de cuatro elementos, que se entrelazan en ángulos rectos (figuras 7) Después de la interconexión inicial, los elementos alternos se doblan en el sentido de las agujas del reloj. Y los elementos restantes en una dirección anti horaria, de modo que los elementos en direcciones opuestas puedan entrelazarse entre sí para formar un disco.”¹⁶ (Rowe & Meisch, 2.005) pág. 122. [7] [8]

Partiendo de este cruce ortogonal entre 4 fuerzas se define y estructura el campo de crecimiento de la forma [8], un espacio de crecimiento de 360 grados, con el que se define la plantilla, luego los bordes del sombrero y finalmente la solapa, pero siempre en una interacción de 360 grados.

Como vemos en el ejemplo el tejedor es parte activa, en la creación del sombrero, sus movimientos configuran el campo de fuerzas, al que él está integrado directamente. Son sus movimientos y la concordancia de estos los que construyen el objeto.

En base a la investigación en Atucucho identificamos como la concepción de crecimiento de la casa se realiza también dentro de un campo de fuerzas preestablecido, definido y escalados a su propio cuerpo y movimiento. Entonces la casa al igual que el tejido es construida desde dentro, y el “constructor”; esta embebido dentro del campo de fuerzas que genera el objeto. [9] [10]

- Dar forma al número, el diseño de la casa como un proceso háptico... formas que crecen.

Según la investigación realizada “la forma háptica”; sería la forma connatural de construir, pudimos constatar en el 100% de las entrevistas, que en todas las familias de Atucucho hay una idea final de la casa que anhelan, que intenta materializarla, día con día, ninguno de los entrevistados ve su casa como un objeto consumado. Y todas las referencias que hacen respecto a la construcción de la misma son siempre expresadas de forma gestual, a través de movimientos de la mano. En cierta medida Definen las secuencias, que se repetirían en escala real, a través del movimiento corporal, construyendo con sus movimientos nociones espaciales.

- Construir la casa, desde el movimiento

Tomamos de ejemplos la casa F: Sra. Rosa Inlango, quien nos describe como se hizo la casa, y los cambios y ampliaciones que tienen pensado hacer ahora que sus 3 hijos ya se han casado y los pisos de abajo han quedado abandonados.

“Primerito eran 2 cuartos, así era una losita así larga... no había todo esto luego le aumento, hacia acá... y la parte de acá otra la hizo allá al final. [11]

Cuando narra cómo será la última losa que piensa construir:

“Este es en la cual yo pienso hacer, poner de ese techo transparente que queda clarito, de esos techos plásticos, entonces mi plan es ponerle esto ahí, hacerle bien las paredes y acabarle una habitación como una sala que quede así bien clarita, y con la vista” (min 7,43) [12]

Pudimos notar en varios de los entrevistados como cuando se refieren o indican los lugares hacia los que planean ampliar la casa, usan gestos que indican hacia adelante, atrás o hacia abajo y hacia arriba), en la dirección y en la forma en que piensan hacer dicha ampliación. Si bien todas modelos de crecimiento parten desde una idea, que no es colocada o registrada en un plano, esta es directamente construida apenas se dispone del material para hacerla o: “usted no se sienta a hacer una casa, todos los días se la hace en el tiempo de la necesidad, así poco a poco” César Pozo, Casa 8¹⁸

-Escalas y medidas.... Relación entre el cuerpo y el espacio

Creemos de acuerdo a los testimonios encontrados que la casa se construye por lo general como una extensión del propio cuerpo basado en las medidas directas de quien las construye, y este hecho es asumido como natural así, por ejemplo: Entrevistador: ¿a qué se debe la altura de la losa? es un poco pequeña.

Don César pozo “Porque más alto es más frío, sin embargo, si era de ser un poco más alto, pero como yo no hice solito la casa, no se avanza pues a hacer todo, le contrate al albañil, yo le dije que le deje inclinada a la casa y que le haga normal... Pero el albañil salió chiquito, y entonces quedo chiquito”.¹⁹

Por ello desde el punto de vista de un diseño háptico, partiendo desde los principios de acomodación más simple de un espacio en una topografía compleja, partimos desde el análisis del movimiento corporal en superficies inclinadas, observamos que este se centra en mantener la estabilidad (eje horizontal) y compensar mediante el movimiento de nuestras articulaciones la manera de descender o ascender en la dirección de desplazamiento. Esta misma noción es la que se aplica a la vivienda, que es concebida como una “secuencia de espacios ADITIVOS”, (la casa se concibe como la suma de espacios) planteamos entonces que el diseño de estas viviendas depende de dos aspectos fundamentales:

- Crecimiento, (la casa como la suma de espacios)

- Relaciones funcionales, como ascender y descender (como resolver la escalera)

En la imagen casi generalizada “en Atucucho”, y podríamos decir Ecuador en base (Klaufus, 2.009) la casa ideal, debería ser hecha de columnas y losas de hormigón, de esta manera el voxel, lo conforma la primera unidad básica estable, esto es las 4 columnas aporcadas con sus vigas y cadenas que enmarcan una losa. es decir 4 x4 o la tercera parte es decir alrededor de 2,7 x 2,7.

Construcción de la forma: La creación del objeto

Como explicamos, en la construcción de la casa, el habitante es parte activa en el centro del campo de fuerzas, el elemento a construirse se escala a sus dimensiones. Y en el lugar, en base a ello estimamos que la lógica de crecimiento en terrenos con pendiente estaría supeditado a tres movimientos alternativos, según la ubicación del “pixel inicial” en la topografía inclinada.

- Pixel en extremo superior, Crecimiento Descendente posibilidad de movimiento horizontal y descendente, el campo de fuerzas se extendería desde el lado lateral libre hacia abajo, es decir que el campo se extiende 90 grados en el eje y, y 90 grados en el eje x, y además puede crecer únicamente en vertical en el eje y. [13]

- Pixel en extremo inferior, Crecimiento ascendente posibilidad e movimiento horizontal Y Ascendente el campo de fuerzas se extendería desde el lado lateral libre hacia arriba se extiende 90 grados en el eje y, y 90 grados en el eje x, y además puede crecer únicamente en vertical en el eje y. [14]

- Pixel en el centro: Crecimiento Multidireccional, tiene posibilidad de crecimiento tanto horizontal izquierdo y derecho, y su desplazamiento sería ascendente y descendente.... Las fuerzas se extenderían desde el lado lateral libre hacia arriba y hacia abajo, es decir que el campo de fuerzas actuaría a 360 grados, en el plano x, y en el plano x, y, z. [15] [16]

Conclusiones: Ritmos de estructuración sobre la creación de espacios habitables

En el caso del tejido sabemos también, que es la interacción con la trama la que define los diseños ²⁰, es decir los conteos de los hilos de urdimbre sobre los que se sobrepone la trama los que crean las formas y dan sentido al color ²¹ y es de esta manera como se define la construcción del pixel.

En cambio, en el espacio arquitectónico, los elementos unidireccionales como los hilos textiles serían “los planos”; y la disposición y distribución de estos la que genera la disposición espacial de la casa, la interacción de estos planos esta imbricada con la ubicación de la estructura, nunca es exenta al funcionamiento del sistema poste viga.

Los elementos estructurantes en el caso de la casa lo constituyen, tanto el soporte estructural como las escaleras de conexión (que permiten subir y bajar en terrenos con pendientes tan fuertes como las andinas) , y a diferencia de la estructura que solo condiciona parcialmente la disposición espacial, la escalera actúa como columna vertebral en la relación y funcionalidad de los elementos., en la acción tanto del campo de fuerzas en superficie que lo define la estructura, como la relación con los otros niveles que lo define la escalera.

A esta menara de disponer las paredes, que son las genera y dar forma al espacio interior habitable a, espacio contenido dentro de la casa,, se equipara topológicamente, con las imágenes visuales del textil, o diseños del mismo, son las formas contenidas, por así decirlo, si bien las razones de estas formas en el textil pareciera ser motivos netamente estéticos, se ha demostrado que en el textil Andino estos contenidos tiene también un valor funcional, de transmitir significados, con los que se define tanto la identidad del que lo usa como la identidad de una comunidad o región.

En arquitectura en cambio la variación de estos espacios, se debe a razones funcionales sobre las estéticas, razones por así decir de contenido, tiene por así decir al igual que el textil andino un valor de significado. sobre el resultado estético.

Los valores estéticos del tejido demuestran la complejidad estructural que la tejedora conoce, en la casa el contenido de esos espacios es el uso que estos tendrán,

Los primeros responden a ritmos estructurales, raki raki, maki maki, mazorca etc. el segundo a los ritmos de habitar, a las secuencias de la cotidianidad familiar, y sus hábitos.

No queremos decir que bajo ningún concepto que el constructor o los habitantes de las zonas informales hacen referencias directas o conscientes al diseño del tejido con el diseño de la casa, solo queremos explicar cómo ambas las imágenes visuales y el espacio funcional, son en ambos casos consecuencia de los movimientos entre los elementos primarios de ambos componentes, en el tejido de trama y urdimbre y en la casa de soportes y paredes. Y que lo que si podemos relacionar en ambos es el principio de ensamblaje, su configuración de partida, es decir, su manera de ser hecho a través de la tectónica.

Así como está presente en el textil, lo está en hacer un muro, en una escultura, en arquitectura o en la danza, en hacer música o incluso en escribir. Se trata de los principios de ensamblar elementos con una estructuración lógica y rítmica bajo la idea que mencionamos de “operaciones metafóricas” ²² .

Los ritmos estructurales de nuestras casas son parte de un muestrario mayor, pero presentamos un breve análisis realizado a través de esta documentación en la que exponemos los siguientes sistemas.

Notas

¹ AGUILAR s.f.

² (Calvino & Palma, 19). Pg.4

³ (Ganja, Cuenca, & Meza, 2.015-2.016) Parte del proyecto de Vinculación con la Comunidad del Universidad Central del Ecuador en el Barrio de Atucucho e Investigación de campo para el desarrollo de la tesis doctoral del autor. Aún en proceso de desarrollo.

⁴ Principalmente retomando de los autores mencionados los textos: de Anne Tyng: (Tyng, 2005) y (Tyng, 1985), de Rafael Leoz, (Leoz de la Fuente, Rafael, 1969), y (Leoz de la Fuente, Rafael, 1966), de Paul Klee la recopilación de sus textos pedagógicos a través de (Fundación Juan March, 2.013, Klee, 2008) y (Klee, 1974), respecto a los tejidos andinos usaremos los textos de (Conklin, Agosto 1.987), (D. Y. Arnold & Espejo, 2.012) y también los aportes de (Desrosiers, 1997) y los estudios antropológicos y botánicos de (E. Franquemont, 2.004) y (C. Franquemont, 1.990)

⁵ Se apoya en la concepción neuro-científica, de que la imagen que tenemos de la realidad es solo “una aproximación” producto de la percepción de todos nuestros sentidos, (Smythies, 2003) pero que sobretodo la “concepción espacial” requiere sobre la vista, de la percepción Háptica, pues ella aporta los parámetros cuantificables más próximos, a la realidad. La noción de distancias, profundidad y la particular conexión del cerebro con la mano, la convierten en una

herramienta fundamental para proyectar nuestros pensamientos al espacio concreto. (Gumtau, 2.011)

⁶ Este tipo de análisis fueron propuestos por (Washburn, 1.988), (Washburn, 2.004), (Washburn & Crowe, 2004 a) Y mediante los trabajos de Anne Paul con Mary Frame con la técnica denominada como anastelosis, (Frame & Museo de Arte de Lima, 1.999).

⁷ Johnson, S. (2003). *Sistemas emergentes o qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*. Madrid; México D.F: Turner.

⁸ Arnold, D. Y., & Espejo, E. (La Paz, 2013). *El textil tridimensional. la naturaleza del tejido como objeto y como sujeto*, Fundación Interamericana/ Fundación Xavier Albó/Instituto De Lengua Y Cultura Aymara, 3, 379 p.

⁹ Con sistema topológico nos referimos a su definición como "un conjunto de propiedades de los cuerpos que permanecen inalteradas por transformaciones continuas", Stewart, Ian: *Conceptos de matemática moderna*. Alianza Universidad, 1988. pág. 171. Este concepto también está en relación con el expresado por (Lederman, 2006) como "operaciones o transformaciones simétricas: "se dice que un sistema físico posee una simetría si cabe hacer en él un cambio tal que, tras dicho cambio el sistema es exactamente el mismo" pág. 15

¹⁰ Puede corresponder también con el "desarrollo textil" de otras culturas, pero principalmente queremos hacer énfasis en que se diferencia del concepto. de tejido como tapiz, es decir de su concepto pictórico, muy común en la concepción artística occidental. (Paternosto, 2001)

¹¹ Klee, P. (1974). *Bosquejos pedagógicos*. Caracas: Monte Avila.

¹² (Ingold, 2.002) Cap. 21.

¹³ Configuración planimétrica y estereométrica (bidimensional o tridimensional) (Fundación Juan March, 2.013)

¹⁴ Utilizando los conceptos de Franquemont en que denomina texel, a las unidades compuestas de varias celular con las que se puede conformar una forma mayor..... ver capítulo 1 (E. Franquemont, 2.004)

¹⁵ También conocido como Sombrero de Jipijapa, y en Europa y Usa, se ha difundió el nombre de Sombreros de Panamá, pese a que se ha identificado ya que su origen es la costa ecuatoriana, en el sector de Montecristi, el nombre se describió, pues su comercialización e importación se la hacía a través de Panamá hacia los países del norte. (Aguilar de Tamariz, María de Leonor, 2.009)

¹⁶ También podemos recalcar como citan las autoras del artículo se ha registrado en otras partes del Ecuador que este punto inicial, en zonas cercanas a Quito, se lo hace a través del enlace de 6 elementos, y que hay variantes en la forma de partida en Antioquia y Piura, (Rowe & Meisch, 2.005) pág. 126.

¹⁷ *En estas casas sucede lo que planteaba Leoz, "construir al pensar". Noción que a veces desde la arquitectura academicista, parece utópica e imposible.*

¹⁸ Casa 8, Sector el Cisne, propiedad del Sr, Cesar Pozo, entrevistado por Bryan Sacancela, alumnos Taller Háptico de Forma Colectiva UCE-FAU 2.016-2.017

¹⁹ Extracto entrevista Casa 8, Sector el Cisne, propiedad del Sr, Cesar Pozo, entrevistado por Bryan Sacancela, alumnos Taller Háptico de Forma Colectiva UCE-FAU 2.016-2.017

²⁰ Esto se aplica particularmente a los tejidos andinos, que siempre son configurados desde la trama, sea que el diseño a trabajarse tenga direccionalidad horizontal o vertical.

²¹ A este procedimiento (D. Y. Arnold & Espejo, 2.012) denomina como "TECNICA"; y (Desrosiers, 2.013) los denomina como Ritmos estructurales.

Bibliografía

Aguilar de Tamariz, María de Leonor. (2.009). *Tejiendo la vida: Los sombreros de paja toquilla en el Ecuador (2da ed.)*. Cuenca: Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares CIDAP.

Arnold, D. Y., Éditeur scientifique. (2.014). In Arnold, Denise Y., Éditeur scientifique, Penelope Z. (1955-....), Éditeur scientifique (Ed.), *Textiles, technical practice, and power in the andes* [texto imprimé] J.F. London (xx): Archetype Publications.

Arnold, D. Y., & Espejo, E. (2.012). *Ciencia de tejer en los andes: Estructuras y técnicas de faz y urdimbre*. Bolivia: Garza Azul.

Conklin, W. J. (Agosto 1.987). *Geometría mítica de la sierra sur andina*. Revista Chungara, n.18 doi:http://www.chungara.cl/Vols/1987/Vol18

Desrosiers, S. (1997). *Lógicas textiles y lógicas culturales en los andes*. In *Travaux de l'Institut Français d'Études Andines* (Ed.), Saberes y memorias en los andes: In memoriam thiery saignes (pp. 434). Paris; Lima: Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine; Institut Français d'Études Andines.

Desrosiers, S. (2.013). *El textil como matriz para el desarrollo de las artes plásticas en los andes*. Revista Española De Antropología Americana, vol. 43,(núm. 2.), 477-514.

Franquemont, C. (1.990). *The ethnobotany of chinchero, an andean community in southern peru* Field Museum of Natural History.

Franquemont, E. (2.004). *Jazz: An andean sense of symmetry*. In Dorothy K. Washburn (Ed.), *Embedded symmetries: Natural and cultural* (pp. 81-93) Amerind Foundation New World Studies.

Fundación Juan March. (2.013). *Paul klee: Maestro de la bauhaus*. Madrid: Fundación Juan March.

Ingold, T. (2.002). *The perception of the environment: Essays on livelihood, dwelling and skill*. Taylor & Francis e-Library:

Klaufus, C. (2.009). *Construir la ciudad andina: Planificación y autoconstrucción en riobamba y cuenca*. Quito, Ecuador: Abya-Yala.

Klee, P. (2008). *Teoría del arte moderno*. Buenos Aires: Cactus.

Lederman, L. M. (2006). In Hill C. T. (Ed.), *La simetría y la belleza del universo (1ª ed ed.)*. Barcelona : (sp): Tusquets.,

Martínez, R. (2014.). *Músicas, movimientos, colores en la fiesta andina. ejemplos bolivianos*. *Anthropologica/Año Xxii*, N.º 33, 87-110.

Paternosto, C. (2001). *Abstracción: El paradigma amerindio : In memoriam libero badii (1916 - 2000)*. Valencia: Ivam.

R. Lee, V. (1.996). *Design by numbers: Architectural order among the incas*. Berkeley, California. , 36yh Annual Meeting of the Institute of Andean Studies

Rowe, A. P., & Meisch, L. A. (2.005). *Plaited hat making in highland Ecuador, in others words, panama hats*. *Textile Museum Journal*, 42,43, 120-126.

Stanley, S. (1.968). *Matter vs. material : A historical review*. Science, 162(Issue 3854.), 637-644.

Urton, G. (2.003). In Urton G. (Ed.), *La vida social de los números: Una ontología de los números y la filosofía de la aritmética quechuas*. (1ª Ed ed.). Cuzco (pe): CBC.

Pies de foto

[1] Relaciones metafóricas de la estructuración de los textiles andinos y la vegetación del lugar:

- A) Tejido Maki, Maki de la comunidad de Chinchero- Perú
- b) Tejido Raki, Raki de la comunidad de Chinchero-Perú
- c) tejido de Marzo de la Comunidad de San Rafael del Lago- Ecuador

Fuente: A y b, tomadas de (Franquemont, 1.990)

C9 investigación de campo realizada por el autor.

[2] Algunas imágenes de templos Incas, en los que podemos ver la regularidad de los ritmos de estructuración de las hornacinas con las que se configuran estos templos, es curioso que ninguna posee medidas exactamente iguales. Fuente: (R. Lee, 1.996)

[3] Imagen de una pieza tejida "denominada como el quipu-textil híbrido" del Museo Nacional de Arqueología, La Paz, Fernando Diez de Medina collection.

Fuente: Tomado del libro (D. Y. Arnold. Editor cuantifique, 2.014)

[4] Motivo textil yampara. Rombo llamado ñawi-ñawi, «ojos». Ñawi-ñawi bailado en la comunidad de Miskhamayu.

Fuente: (Martínez, 2014)

Motivo textil yampara, zigzag en la banda central (foto V. Cereceda). Y Zigzag (kenq'o) de los bailarines de la comunidad de Tomoroco. Se efectúa bailando en círculo alrededor del altar llamado pukara. Fuente: (Martínez, 2014)

[5] Orden primordial, lógica interna de la conformación de la Hoja. Fuente: (Fundación Juan March, 2.013) BG 1.2/7, Tinta, lápiz de grafito y lápiz de color sobre papel, Hoja plegada, pág. 2. 22 x 14,4 cm, Zentrum Paul Klee, Berna

[6] Primera noción dinámica, (todas las formas se trazan a través de un sistema de interacción de fuerzas, opuestas en diversas direcciones). Fuente: PG 231 ZPK-BG-2012-02-06.

Creación de maqueta multidireccional, ejercicio de aplicación taller háptico de forma colectiva UCE-FAU, generación de formas tridimensionales desde la noción dinámica. a interacción de 4 fuerzas generan el cuadrado

[7] Punto inicial de crecimiento en un sombrero de paja toquilla, el entrecruzamiento de los 4 hilos genera el campo de fuerzas inicial y el punto de partida que define el crecimiento a 360 grados Fuente: (Aguilar de Tamariz, María de Leonor, 2.009)[8] Configuración del campo de fuerzas en la confección de un sombrero de paja toquilla, a través de la acción inicial de 4 puntos. Fuente: (Aguilar de Tamariz, María de Leonor, 2.009)

[9] Creción de Campo de fuerzas desde dentro en la estructuración de una casa, basado en las entrevistas hechas en el lugar, de la Casa F, Sra Rosa INlango.

[10] Configuración de formas a través de un campo de fuerzas según KLEE. Fuente: Tomado de bosquejos pedagógicos ZPK-BG-2012-02-05 pág. 57.

[11] La explicación del espacio. Fuente: Del autor a partir de datos y testimonios. (2017)

[12] La explicación del espacio. Fuente: Del autor a partir de datos y testimonios. (2017)

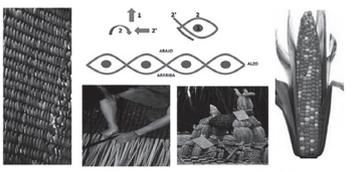
[13] Pasillo amarillo de la Casa Gilardi Dibujo del autor. Caso de estudio

[14] Campo de Fuerzas Descendente. Fuente: del autor a partir de levantamiento en situ. (2016)

[15] Campo de Fuerzas Descendente. Fuente: del autor a partir de levantamiento en situ. (2016)

[16] Ejemplo de muestreo de formas de Crecimiento. Fuente: del autor a partir de levantamiento en situ. (2016)

[17] Figura 17: Ejemplo de muestreo de Ritmos de Estructuración en la Vivienda Informal. Fuente: del autor a partir de levantamiento en situ. (2016)



[1]



[2]



Fig. 9 Raki raki pallas.

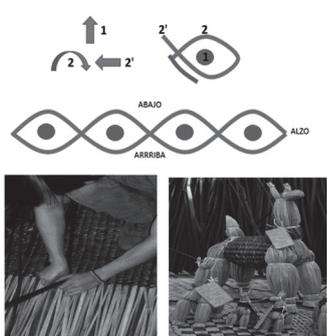
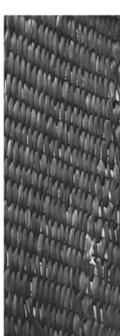


Fig. 10 *Cystopteris fragilis*, one of many ferns called raki raki. After Lowe 1972, vol. 7, Pl. 31.

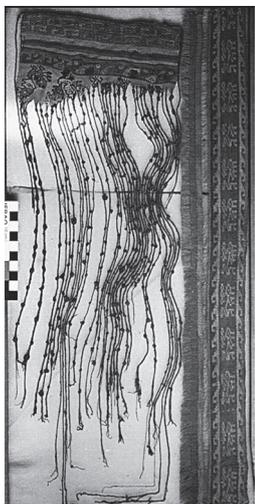
[3]



Fig. 11 Chilli pallas.



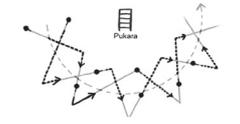
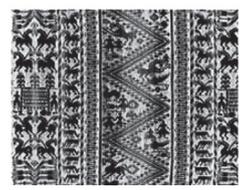
[4]



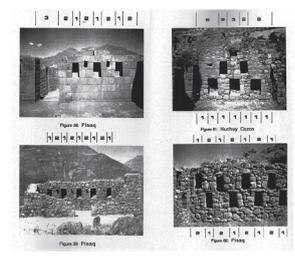
[5]



[6]



[7]

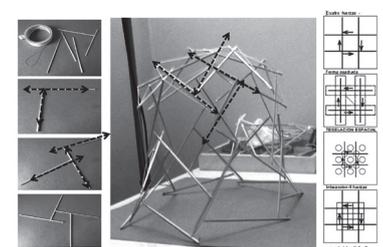


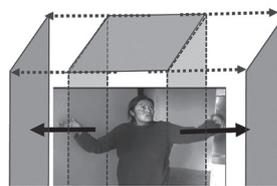
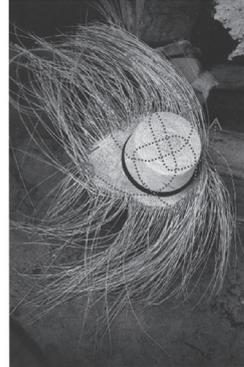
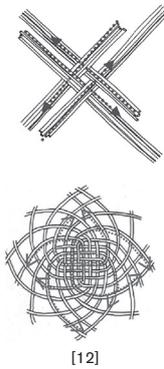
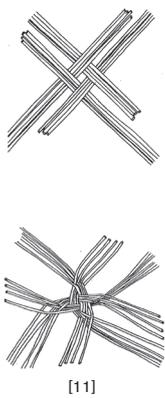
[8]

[9]

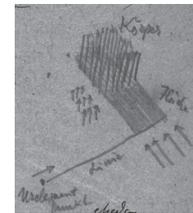


[10]





[13]



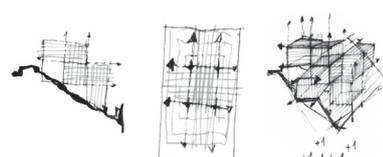
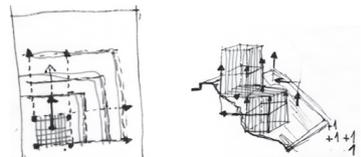
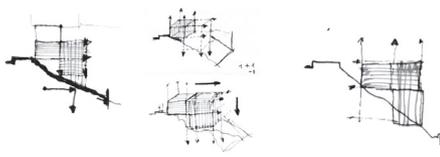
[14]



[15]



[16]



[19]

CASA MONODIRECCIONAL

Este tipo de vivienda se caracteriza por tener una única dirección de circulación y acceso, lo que permite una mayor integración con el entorno urbano y una mejor gestión de los espacios comunes.

CASA MULTIDIRECCIONAL

Este tipo de vivienda se caracteriza por tener múltiples direcciones de circulación y acceso, lo que permite una mayor integración con el entorno urbano y una mejor gestión de los espacios comunes.

CASA ASCENDENTE

Este tipo de vivienda se caracteriza por tener una estructura que se eleva progresivamente, lo que permite una mejor integración con el entorno urbano y una mejor gestión de los espacios comunes.

[20]

[21]

GRADA INTERIOR CENTRAL

Este tipo de vivienda se caracteriza por tener una grada central que organiza los espacios y proporciona una mejor integración con el entorno urbano.

GRADA LATERAL

Este tipo de vivienda se caracteriza por tener una grada lateral que organiza los espacios y proporciona una mejor integración con el entorno urbano.

GRADA EXTERNA

Este tipo de vivienda se caracteriza por tener una grada externa que organiza los espacios y proporciona una mejor integración con el entorno urbano.