

LA PROPORCIÓN ANDINA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE TIERRA EN BOLIVIA

Alberto Calla García

Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Artes
Universidad Mayor de San Andrés

E-mail: betocalla@yahoo.com / beto_calla@hotmail.com La Paz – Bolivia.

Tema 2 – Conservación y patrimonio

Palabras claves: Proporción andina, Arqueología y Arquitectura de tierra.

Resumen

La búsqueda de los orígenes de la concepción espacial de la vivienda y las construcciones con tierra en el contexto del territorio andino de Bolivia, parte por comprender la naturaleza del espacio, su relación histórica con el pensamiento andino y su manifestación formal, estética y tecnológica, asociados al acontecer cotidiano en la dicotomía de preservar la tradición cultural y asimilar la modernidad en su proyección futura.

Entre los varios recursos endógenos que han acompañado a la concepción espacial y uso de la tierra en la construcción, se encuentra la proporción andina, entendido como un fenómeno socio-espacial histórico que involucra al hombre como protagonista esencial, con su antropometría, su modo de vida, sus costumbres y su cultura; es el resultado del carácter creador del trabajo humano, que en el proceso de su actividad laboriosa produce un lenguaje iconográfico y una semiótica del diseño que sintetiza la armonía y la estética de la cultura andina, expresada actualmente en la construcción con tierra, la artesanía, los tejidos, la pintura y otras manifestaciones artísticas.

La tecnología andina en la producción del hábitat, predominantemente hecha con técnicas de tierra, obedecía a principios de proporcionalidad matemática, sintetizada en formas geométricas significativas aplicadas en la concepción espacial del territorio y del hábitat en las construcciones de palacios, templos y viviendas; en la arqueología de la arquitectura prehispánica podemos encontrar antecedentes de la existencia de este sistema de medidas, en el que se basaba el uso de los componentes constructivos y la geometría espacial que evidencian que, en el mundo andino pre Inca existió un sistema Geométrico Proporcional de Medidas tan profundo y duradero que hasta hoy, la población andina, mantiene un arraigo cultural expresado en sus conocimientos tecnológicos y las manifestaciones culturales, que forman parte de su vida y están ligados a una gnoseología propia.

1. LA PROPORCIÓN ANDINA Y LA CUALIDAD ESPACIAL

En la arqueología de la arquitectura prehispánica del territorio andino de Bolivia, podemos encontrar antecedentes de la existencia de un sistema de medidas (1) aplicadas en una teoría iconográfica de proporción andina en el que se basaba la estética y el diseño, detallado en las decoraciones artísticas encontradas en los restos arqueológicos de las diferentes culturas andinas prehispánicas, aplicadas también en la proporcionalidad de las edificaciones en general. Los estudios e investigaciones realizados por varios autores basan su explicación en la consideración de la existencia de varios principios matemáticos y figuras geométricas puras como base de la composición espacial.

En la lógica del pensamiento andino, el ordenamiento del espacio y su materialización responde a un concepto de unidad de tiempo y espacio denominado “*pacha*” que es la unión de dos unidades, es espacio-tiempo y objeto-acción, que podría dar lugar a varias posibilidades dimensionales que conformarían una aproximación a la teoría de la proporción arquitectónica. *“La relación del “pacha” con otras entidades, da lugar a expresar otras dimensiones o totalidades: el Akaj pacha, dimensión ubicada entre el mundo de arriba donde habita el sol y la luna y el manqha pacha dimensión de abajo donde se guarda el registro de lo que ya pasó”*(2), interpretación basada en el principio de dualidad de opuestos complementarios cuyas cualidades espaciales se expresan en la relación del “Akaj Pacha” espacio de arriba o mítico espiritual regida por la cruz del sur y representado por el cosmos hasta la superficie terrestre,

dimensión que controla y determina los ciclos climáticos y las condiciones del medio ambiente; el “Manqha Pacha” espacio o mundo dentro de la tierra representado por la dimensión de la naturaleza cuya fuerza se contrapone y complementa con el mundo; en el centro de ambas dimensiones esta el “Taypi Pacha” espacio de aquí, representado por el espacio construido, complementado por un espacio de producción, como la unidad espacial del hábitat, este tercer valor establece el espacio en equilibrio del mundo exterior e interior con el cuerpo y espíritu de los moradores; dimensión materializada por el hombre, gran mediador, intérprete y protagonista de la producción del hábitat en armonía con el cosmos y la naturaleza.

El trazado armónico y la composición modular son dos de los aspectos de la composición simbólica en el diseño andino (3), mediante los cuales se pueden interpretar las relaciones de unidad, dualidad y trivalencia del pensamiento andino que existen entre las formas geométricas básicas del cuadrado y su diagonal de donde derivan el rectángulo, el círculo, el rombo, el triángulo, la cruz y toda su variedad (4), que alcanzan una gran complejidad cuando son estudiados en sus estados estáticos y dinámicos basados en una organización simétrica de proporción y ritmo a manera de modulación espacial.

2. LAS MEDIDAS SIGNIFICATIVAS

En las lenguas aymara y quechua existen vocablos que expresan una lógica matemática de medidas de significados míticos y simbólicos más que de dimensiones exactas, así por ejemplo el vocablo “TUPU” es considerado por Ludovico Bertonio (5) como una palabra clave que expresa la diversidad de connotaciones relacionadas con la utilidad de la medida, así el TUPU es la medida del inca; TUPU THAQUI es el camino real; EL TUPU QUIPATHA (5) es medir una parcela productiva; según varios autores (6), esta palabra expresa una dimensión de superficie relacionada con la producción agraria como la justa medida productivas de la naturaleza que garantiza el bienestar de la vida del hombre andino. María Scholten, en sus trabajos de investigación establece la “unidad de medida americana” (7) en 3.34 m. para la proporción arquitectónica y en 2.700 m² como la medida agraria del TUPU. La medida más importante de los quechuas fue la RIKKA (8) distancia media entre los dedos pulgares tendidos horizontalmente. La evolución del TUPU deriva en la JACHA LUK’A, unidad de medida equivalente a 1,60 m. y sus submúltiplos TAIPi LUK’A igual a 0.80 m. y CHICA LUK’A a 0.60 m. vigente en algunas comunidades y la más importante (9) en el mundo andino.

3. MODULACIÓN Y TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

La tecnología de la construcción en las culturas andinas prehispánicas se caracteriza por el amplio conocimiento y uso de la tierra como material natural básico; las técnicas de construcción empleadas se acompañaban por un sistema de medidas de la proporción andina que aún es posible apreciar en antiguas construcciones de Chullpas o recintos funerarios que aún existen en el territorio andino y por actuales construcciones de la población Uru, etnia sobreviviente que conserva muchos sus conocimientos tecnológicos.

3.1 Los Chullpares aymaras.-

Los Chullpares son cámaras funerarias (10), construidas en forma de torres de planta cuadrada, rectangular y circular con un volumen de forma trapezoidal por la leve inclinación de sus muros, cubierta por bóveda por avance; estaban destinados a difuntos de familias o personas de la elite Aymara. Estas estructuras Aymaras post-tiahuanacotas con una antigüedad aproximada del año 1100 D.C. según John Hyslop (11) y año 900 D.C. según Parsinnen Martti (12) continuaron durante el imperio Inca hasta el período de la conquista española (13); se encuentran en la región andina que abarca desde el sur del Perú hasta el territorio de la provincia Carangas ubicado al oeste del Lago Poopo y río Desaguadero del departamento de Oruro en Bolivia; territorio occidental del actual altiplano boliviano; de clima seco y frío cuyas temperaturas registran altas diferencias entre el día y la noche debido a la

acción de la radiación solar en un territorio situado a 3.800 m.s.n.m. La región tiene escasa vegetación, con mucha acción de los vientos y de otros fenómenos del interperismo.

LA técnica constructiva se basa en el uso de pequeños bloques enrollados del tamaño una “cuarta” o “rikka” (14), aproximadamente de 0.25 m de largo por 0.15 m de ancho, fabricado por moldeo directo, similar a la técnica “*bauge*” de Francia (15), aprovechando la plasticidad y cohesión de las arcillas húmedas mezcladas con bastante paja de fibra dura para darle consistencia. Esta técnica del moldeo directo verificado en varios Chullpares, consiste en la selección de tierra muy arcillosa que se mezcla con paja de fibras fuertes y agua hasta lograr una pasta muy plástica apisonada con los pies (16), , después de hacer reposar la mezcla se forman láminas de la mezcla para luego enrollarlos y fabricar bloques en forma de panes (17), que son colocados en hiladas horizontales con fuerza para lograr que estén pegados entre sí, gracias a alta cohesión de la arcilla húmeda que en su proceso de secado consolida la unión de sus partículas formando cadenas o cordones que en un tiempo determinado se convierten en una sola gran masa que le da rigidez al muro.

Las dimensiones de los chullpares encontrados varían de 3 a 5 m de ancho; de 1 a 1,5 m. de profundidad y de 3 a 5 m. de altura; todas tienen un ingreso que está orientado siempre hacia el este. En muchos casos las paredes presentan decoración pintada de figuras geométricas propias de la decoración Incaica, con pigmentos naturales en base a distintos minerales mezclados con arcillas con los que obtenían colores rojos, negros y verdes aplicados a los bloques de construcción (18). La edificación concluye con un cerramiento superior en forma de bóveda por avance realizado con los mismos bloques.

3.2 Vivienda de la Cultura Wankarani

Los restos arqueológicos de la cultura Wankarani, encontrados al sur del departamento de Oruro muy fría y agreste, indican que las viviendas eran de forma circular, con diámetros entre 3 a 3.60 mts(19). La preferencia por la geometría circular sintetiza la inmanente concepción de espacio sagrado y adecuado a la naturaleza. Esta forma tenía la finalidad de protegerse del frío y de las corrientes de viento que evolucionaban alrededor de las viviendas evitando un impacto directo, los materiales utilizados eran piedra y “*tepés*” (20), bloques de tierra de formas regulares e irregulares, posiblemente extraídos del mismo sitio.

Es probable que esta técnica de los bloques de moldeo directo de los chullpares, tenga origen en la cultura Wankarani, que ocupó el mismo territorio aproximadamente por el año 300 a.C. De acuerdo a los estudios realizados en los restos arqueológicos encontrados (21), en la región noreste de la Cuenca del Río Desaguadero, esta cultura denominada de “los túmulos”, fue poseedora de grandes conocimientos en agricultura y alfarería (22), desarrollando grandes conocimientos en el uso de los recursos naturales para construir sus moradas resistentes a las condiciones climáticas del lugar.

A través del estudio de los sistemas constructivos y los datos claves de su evolución en la cronología histórica y geográfica del uso territorial de la región de estudio, podemos observar que existe una articulación cultural en los conocimientos y formas de concepción espacial del hábitat y tecnología empleada en las construcciones en la cultura Wankarani, en la nación de los Carangas y en la nación de los Urus, pertenecientes a épocas históricas diferentes.

3.3 Vivienda Uru-Chipaya

La población de la nación originaria Uru actualmente viven divididos en familias que ocupan distintos territorios de la región andina; los Uru Chipayas son una parte de esta etnia que viven al sur oeste del departamento de Oruro cerca del Salar de Coipasa. Son pescadores y agricultores y buscan su sustento en otros lugares del territorio boliviano. Las características

espaciales y formales de sus viviendas guardan mucha relación con la vivienda “wankarani” en cuya esencia se encuentra gran parte de la simbología de la cosmovisión andina.

La vivienda Chipaya conocida como “putuku” o “walichi” se caracteriza por ser una habitacional y tiene planta de forma circular con un diámetro promedio de 3.50 m. medida básica de referencia del cual se derivan todas las medidas intermedias de los componentes constructivos, los espacios e incluso la forma del trazado circular de las habitaciones que dan lugar a las series dimensionales de los tamaños de los tepes que se utilizaran en la construcción.

El principio de aprovechar la plasticidad de la arcilla y su capacidad aglomerante es utilizado por los Urus en la técnica de los “tepes”, que se extraen cortados del suelo que se ha formado de manera natural en lugares que tienen tierras muy arcillosas mezcladas con raíces de gramíneas del lugar. La técnica de la extracción de los tepes con un azadón se realiza dándole una forma trapezoidal con bordes inclinados que permiten una junta seca y una traba de los bloques al momento de armar la mampostería de los muros.

4. CONCLUSIONES

Los principios cosmogónicos, que han regido el pensamiento Aymara, donde probablemente tenga origen una concepción espacial y la materialización constructiva de la vivienda rural andina que, a través de las tipologías de vivienda que se encontraron en los restos arqueológicos y el estudio de las actuales construcciones, se puede explicar una concepción relacionada con la naturaleza, la actividad productiva, la cultura y la aplicación de un sistema de coordinación modular dimensional y una teoría de la Proporción Andina (23).

El estudio documental de las culturas prehispánicas de la región andina, y los ejemplos arquitectónicos contruidos con tierra, nos demuestran que su tecnología constructiva correspondían a esa teoría del sistema de medidas y proporcionalidad que se aplican en las diferentes etapas del proceso constructivo y establecían una proporcionalidad y estética que es única en la región andina.

Bibliografía

- BERTONIO Ludovico. Vocabulario de la lengua Aymará. 1956.
CALLA, Alberto. Investigación “Territorio y Vivienda” – Instituto de Investigaciones, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes. UMSA. 2004.
CRATERre. Construir con Tierra. Fondo Rotatorio Editorial, FEDEVIVIENDA Bogotá Colombia, 1990.
ESCALANTE, Javier. 1994. Arquitectura Prehispánica en los Andes Bolivianos. Ed. CIMA, La Paz Bolivia.
GARCILAZO DE LA VEGA, Cronista de la época colonial.
GISBERT, Teresa. Los Chullpares del Río Lauca. Revista No. 70 de la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. La Paz. 1996.
HAYSLOP, John. Inka Settlement Planning.
MILLA, ZAdir. Introducción a la Semiótica del Diseño Andino Precolombino. CONCYTEC – Lima 36, Perú. 1991.
PARSSINEN Martti, Torres funerarias decoradas en Caquiaviri en Puma Punku No. 5 y 6. Pág. 9 al 31. 1994. La Paz Bolivia.
QUISBERT M. Alejandro, 2002. PATRIMONIO NATURAL ANDINO, <http://w1.403.telial.com/u40309289/index.htm>
ROSTWOROWSKY, María. 1978. Mediciones y cálculos en el antiguo Perú. Cuadernos prehispánicos No. 6, España.
SCHOLTEN María, El Tupu y la Vara mágica. Lima, Perú. 1985.
VALCARCEL, Luis E. Historia del antiguo Perú, Tomo II Pág. 610.

Notas

(1)ESCALANTE, Javier. 1994. Arquitectura Prehispánica en los Andes Bolivianos. Ed. CIMA, La Paz Bolivia.

(2)QUISBERT M. Alejandro, 2002. Patrimonio Natural Andino, <http://w1.403.telial.com/u40309289/index.htm>

(3)MILLA, ZAdir. Introducción a la Semiótica del Diseño Andino Precolombino. CONCYTEC – Lima 36, Perú. 1991.

(4)MILLA Z., 1991.

- (5)BERTONIO Ludovico, 1956. Vocabulario de la lengua Aymará. Citado también por Javier Escalante M. en su libro Arquitectura Prehispánica en los Andes Bolivianos.
- (6)GARCILAZO DE LA VEGA, Cronista de la época colonial.
- (7)VALCARCEL, Luis E. Historia del antiguo Perú, Tomo II Pág. 610.
- (8)SCHOLTEN María, 1985, El Tupu y la Vara mágica. Lima, Perú.
- (9)ROSTWOROWSKY, María. 1978. Mediciones y cómputos en el antiguo Perú. Cuadernos prehispánicos No. 6, España. En este trabajo de investigación también establece las medidas de longitud derivadas del Rikka y otras medidas de volumen basados en los instrumentos de manipulación de alimentos como la fanega, la canasta y la tinaja de barro.
- (10)ESCALANTE, Javier. 1994. Arquitectura Prehispánica en los Andes Bolivianos. Ed. CIMA, La Paz Bolivia.
- (11)ESCALANTE, 1994.
- (12)HAYSLOP, John. Inka Settlement Planning; describe que la tipología de las Chullpas se desarrolla desde la planta circular en forma de iglú hasta conos de perfil fálco. Posteriormente aparecen chullpas de planta rectangular hechas de adobes.
- (13)PARSSINEN Martti, Torres funerarias decoradas en Caquiaviri en Puma Punku No. 5 y 6. Pág. 9 al 31. 1994. La Paz Bolivia.
- (14)GISBERT, Teresa. Los Chullpares del Río Lauca, Teresa Gisbert, 1996. Revista No. 70 de la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. Ed. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. La Paz.
- (15)Medida quechua de la distancia entre el dedo pulgar y el meñique de la mano.
- (16)Construir con Tierra, Tomo I, CRATerre. Fondo Rotatorio Editorial, FEDEVIVIENDA Bogotá Colombia, 1990.
- (17)Construir con Tierra, 1990.
- (18)Información deducida del análisis de las muestras recogidas de restos de clullpares encontrados en la región de estudio y relatos de los cronistas de la época, D'Orbigny (1945); George Squier (1865); Guaman Poma de Ayala.
- (19)Según las crónicas escritas por Martti Pärssinen en su artículo "Torres funerarias decoradas en Caquiaviri"; y el análisis físico-químico de muestras recogidas en la región del Río Lauca, realizadas en el laboratorio del Instituto Nacional de Patrimonio Artístico y Artes Visuales, Departamento de Conservación de Bienes Muebles; información descrita en el libro: Los Chullpares del Río Lauca, Teresa Gisbert, 1996. Revista No. 70 de la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. Ed. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. La Paz. Pag. 50 y 51.
- (20)ESCALANTE Javier, Arquitectura Prehispánica, 1998.
- (21)Bloques de tierra arcillosa mezcladas con gramíneas, de forma trapezoidal extraídas con un azadón.
- (22)Arquitectura Prehispánica en los Andes Bolivianos, Arq. Javier F. Escalante Moscoso, 1994. 2da. Edición. Pág. 52.
- (23)Arquitectura Prehispánica 1994. Pág. 47.
- (24)CALLA G. Alberto, 2002. Investigación "Territorio y Vivienda" – Instituto de Investigaciones, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes. UMSA.

Currículo

Licenciado en Arquitectura, Universidad Mayor San Andrés, 1980. Master's Degree - Tecnologías para Vivienda. ISPJAE La Habana Cuba, 1989. Investigador del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura-UMSA, 2005. Candidato a Doctor en Ciencias Técnicas-ISPJAE Cuba, 2005.



Figura 1: Región andina de Bolivia



Figura 2. Chullpares, construcciones funerarias que datan del año 1100 D.C.

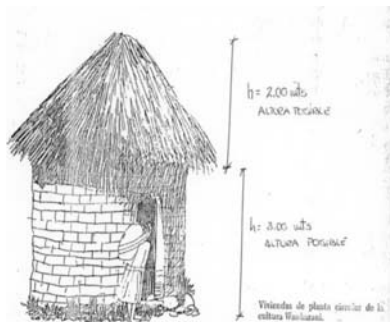


Figura 3. Representación hipotética de las viviendas Wankarani realizado por el Arq. Javier Escalante.



Figura 4. Construcción de viviendas de la cultura Uru Chipaya, en la zona sur de la región andina