

En tensió: Keneth Snelson

Albert Albareda i Valls i Carles Pastor Foz

Diagonal.29

Molt més que escultura, les obres d'art de Keneth Snelson són ja possibles referents per a les estructures arquitectòniques del nostre futur més immediat. Seguint els passos de Buckminster Fuller i les idees del mestre Frei Otto, Snelson ha iniciat una nova disciplina escultòrica basada en la bellesa pròpia d'aquells comportaments estructurals més elementals.

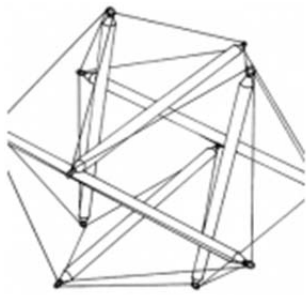
L'evolució al llarg de la història de les tipologies estructurals ha passat i passa necessàriament per una reducció a l'absurd de les sol·licitacions més sofisticades: qualsevol estructura, per complicada que sigui, pot acabar simplificada en un enorme conjunt de traccions o compressions elementals.

Aquest fet, fonament principal dels més complexos mètodes moderns d'anàlisi matemàtic d'estructures en elements finits, ha estat també observat per aquest escultor d'increïble visió tensional. És sabut que l'escultura, moltes vegades, es converteix en un taller previ a l'arquitectura —com en el cas de Chillida— i es dedica a la investigació pura de les formes i a la interacció entre elles, sense tenir en compte cap tipus de condicionant tectònic o material. Poques vegades, però, l'escultura es converteix en un banc de proves estructurals per anar cada cop més lluny en el camí de l'optimització tipològica: aquest és el nou camí que proposa Snelson.

Més enllà de les encavallades habituals, estructures que ja fonamenten el seu funcionament en una combinació de barres tensades i comprimides, existeixen des de fa molt temps solucions molt lleugeres que aprofiten en percentatges més elevats les capacitats resistents dels materials: és el cas, per exemple, de les bigues Fink. Aquestes bigues substitueixen les barres comprimides per cables tensats, de manera que eliminen material d'allà on no és necessari i augmenten considerablement el rendiment del conjunt.

Partint d'aquest concepte, Snelson agafa el relleu a Fuller en aquest llarg camí d'optimització estructural i investiga el caràcter elemental d'unes joves estructures que redueixen els seus elements a la mínima expressió física, aprofitant-se de la pròpia geometria per explotar al màxim les seves capacitats resistents: el *tensegrity*. Pot una estructura sostenir-se sense gairebé cap cost material? Aquesta és la pregunta que es feia Fuller després de comprovar com, en el transcurs de la història, l'experiència constructiva havia anat reduint cada cop més el pes de les estructures, i n'havia augmentat, a més, les seves prestacions.

I intentant respondre a aquesta pregunta, apareix el *tensegrity*: un sistema formulat a partir d'una geometria que obeeix obsessivament a la seva raó de ser estructural. L'objectiu és aconseguir resoldre tot tipus d'estructures a partir d'elements sotmesos majoritàriament a tracció —fins i tot, estructures inicialment comprimides!— perquè són els elements tensats que, per naturalesa, són més rendibles.



Tensegrity_Icosahedron



Tensegrity Intersection 1125



Keneth Snelson. Easy Landing



Keneth Snelson. Needle Tower



Keneth Snelson. Tensegrity



Keneth Snelson. Needle Tower



Keneth Snelson. Kurilpa Bridge, Brisbane
(Austràlia)



Keneth Snelson. Kurilpa Bridge

Davant d'uns ulls acostumats a veure sempre estructures dissenyades especialment a flexió, els *tensegrity* dissenyats per Keneth Snelson es perceben gairebé com una obra de màgia, un veritable desafiament al sentit comú. El seu caràcter extraordinàriament eteri és capaç de convertir, en transparents, estructures amb responsabilitat considerable i deixar-les només identificables per un residu material de certes compressions irrenunciables: per poder tensar dos cables en direccions contràries, cal que existeixi un element comprimit que n'absorbeixi les forces derivades.

Partint d'aquest concepte tan fonamental i reproduint-lo en fractal a diferents escales i diferents geometries, Snelson ha estat investigant tot tipus de formes en què, per primer cop, la bellesa rau en la tensió dels elements i no tant en la seva forma.

El consum de material d'aquestes estructures és irrisori i poden respondre a les sol·licitacions actuant d'una forma simètrica, de manera que tant poden solucionar una flexió positiva produïda per la pressió dinàmica del vent, com la seva inversió de sentit a flexió negativa en cas d'una hipotètica succió. Són estructures molt rendibles, però també molt reversibles i sostenibles, perquè cap dels seus elements queda soldat o permanentment unit amb els altres i gràcies que tots ells treballen sempre de la mateixa manera, poden ser reciclades.

És fàcil de preguntar-se com pot ser que aquest sistema eminentment tensat sigui també aplicable a estructures fonamentalment comprimides: doncs curiosament ho és, i així ho ha demostrat reiteradament Snelson en la seva torre —de 30 metres d'altura!—: la Needle Tower. Pot parlar-se de l'estabilitat lateral d'aquesta estructura, podem discutir-ne la rigidesa, però ara ja no la seva capacitat portant: perquè està construïda del cert!

En aquest cas, la unitat bàsica estable deixa de ser el conjunt simple de dos cables i un muntant, per convertir-se en un sistema de barres creuades a l'espai —mai unides— i tensades per un sistema de cables capiculats. És sorprenent de veure com moltes de les elucubracions de Frei Otto de molt temps abans poden tenir aplicacions resistents tan senzilles i, la vegada, directes. Snelson ha treballat intensament moltes variants diferents d'unitats bàsiques estables, formant estructures tensades molt més complexes: des de tetraedres fins a icosaèdres, passant per totes les altres geometries espacials. Es tracta, en cada cas, d'aconseguir que l'estructura tensada estigui en ple equilibri, a força de tensar els cables, perquè es comprimeixin els muntants i obligar que aquests entrin en contacte entre ells.

Fins i tot altres obres de geometries molt més complexes, com l'escultura *Easy Landing* davant del Science Center (Maryland), són experiments únics d'estabilitat estructural. És sorprenent com aquesta última escultura delimita un espai de forma aparentment arbitrària, a través d'una malla d'aterradora lògica espacial, per sobre de tot portant en si mateixa.

El fet és que l'arquitectura encara no ha posat prou els ulls en les aportacions d'aquest tecnòleg virtuós, potser per culpa d'un cert desconeixement d'aquests sistemes tan elementals o bé per culpa de la gran quantitat d'interrogants que aquests lògicament poden comportar, no han estat prou contrastats en edificis reals. Però la veritat és que Snelson ha avançat molt més en la interacció entre forma i estructura dels *tensegrity* que la pròpia disciplina arquitectònica; els seus dissenys transpiren una lleugeresa i un equilibri de forces tan elemental, que evocuen la claredat i el vigor propis de l'estat en si mateix d'estar en tensió.

En molts casos les geometries explorades en les seves escultures poden ser de clara aplicació a futures —o no tant futures— estructures per als nostres edificis, obsessionades en aconseguir el màxim rendiment material amb, alhora, la màxima capacitat resistent. És el cas, per exemple, de *V-X*, una escultura al Columbus Museum of Art d'Ohio, que emula clarament una coberta de grans llums on els pilars perimetrals es recolzen els uns sobre els altres i queden arriestrats a través d'un cable circumferencial que mor radialment al terreny.

Poques vegades el *tensegrity* ha creuat més enllà de la frontera existent entre l'escultura i l'arquitectura. Els casos més evidents els trobem en grans cobertes molt concretes de llums enormes, com en el cas del Sony Center de Berlín, de l'arquitecte Helmut Jahn, o bé de la coberta de l'estadi Georgia Dome a Atlanta, dels arquitectes Heery/RFI/TVS.

Les aportacions conceptuals d'Snelson són massa valuoses com perquè el disseny arquitectònic actual les passi per alt. Sembla que en temps de Frei Otto, l'estalvi de material i l'optimització estructural a través d'estructures lleugeres eren temes que estaven en primera línia d'interès formal i funcional, potser també perquè es venia d'una època en què el rendiment en les solucions estructurals era una obsessió més prioritària que en els darrers temps.

Troblem, per exemple, un cas molt clar de simbiosi d'arquitectura amb l'escultura d'Snelson d'un projecte amb altura en què utilitza aquesta tipologia estructural, encara que amb una gran dosi d'optimisme: es tracta de la proposta *Tensegrity Tower* per la ciutat de Dubai, de l'arquitecte Aurel von Richthofen.

La voluntat és clara, però la posada en pràctica no tant; i és que més enllà d'una escultura, un projecte arquitectònic necessita solucionar un programa amb uns determinats requisits. I aquest és el principal escull de les estructures en *tensegrity* fins als nostres dies: no s'ha investigat a fons quin pot ser l'abast real d'unes estructures tan simples i eficients en el món estricte —sobretot a nivell de confort deformacional— dels edificis.

Un altre cas és el de l'enginyeria civil. Els ponts tenen uns altres requisits molt diferents que els edificis, i així es demostra a la ciutat de Brisbane, on existeix l'únic pont *tensegrity* realment construït al món: el Kurilpa Bridge. No només és una veritable obra d'art d'enginyeria civil, sinó que a més és un experiment de grans projeccions de futur. A partir d'aquí, es fa palès que aquelles escultures de petites dimensions de Kenneth Snelson poden deixar perfectament de ser només estrictament perceptives i experimentals, per passar a resoldre funcions clarament estructurals.