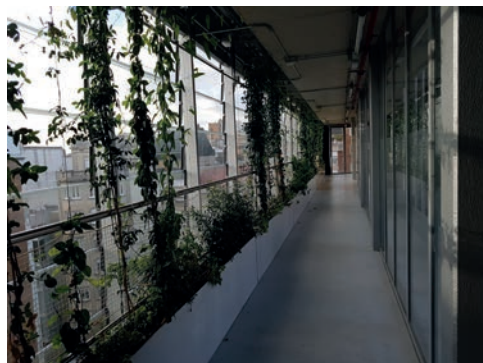
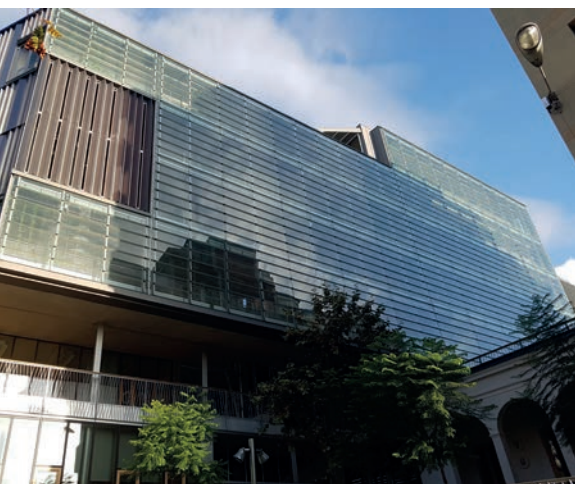


Innovació R+D+I en la construcció

Quan s'ajunten les paraules, "innovació", "construcció" i "nostre país" sovint **es pensa que són incompatibles** o, com a mínim, amb una relació molt feble. I això no és cert. Depèn de què considerem innovació, com ara veurem

Josep Olivé / © Fotos: Chopo i Arxiu Premis Catalunya Construcció



Vil·la Urania: tecnologia de façana verda i control solar automatitzat.



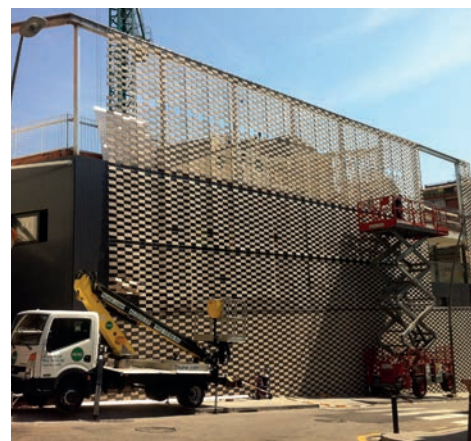
Escola Virolai Petit: Flexbric aplicat sense marc i encastrat en formigó.



Atlètic Terrassa Pavelló de fitness: sistema d'unió de l'estructura de fusta i impermeabilització amb membrana de poliolefina termoplàstica (TPO)



Tres exemples d'obres candidates als Premis Catalunya Construcció 2018 en la categoria d'innovació que exploren noves solucions de frontera entorn de l'ús de materials o tècniques, que permeten obrir el camí a altres projectes. Són assaigs i posada a prova de sistemes innovadors, complexos, eficients o sofisticats tècnicament o sostenibles, ja coneguts però aplicats en condicions noves.



Si la recerca i producció de nous materials de construcció i noves tècniques en l'aplicació d'aquests materials entren dins del camp de la innovació -i jo crec que és així- veiem que constantment apareixen nous productes. Una part són només millores de productes anteriors més perfeccionats, pertanyents a la capacitat humana de constant perfeccionament -que podríem dir-ne evolutiu, fent un símil amb la terminologia biològica- de les tècniques que ens són útils, gràcies a la capacitat d'aprenentatge que portem als nostres gens. No és una innovació aclaparadora però estar-ne al dia de totes requereix un cert esforç. Només cal fullejar les pàgines de Tècnica i la secció d'Espai Empresa de la nostra revista per adonar-nos que en cada una s'hi presenten uns quants nous productes.

Algunes d'aquestes innovacions fan un salt qualitatiu que permeten unes prestacions diferents i que obliguen a un replanteig, com a mínim, de totes les tècniques que hi giren al voltant i, fins i tot en alguns casos, dels paràmetres de disseny arquitectònic relacionats, ja que permeten fer coses que abans no es podien fer o eren molt oneroses. Només tres exemples ⁽¹⁾ que podrien ser bastants més: els nous paviments continus sense juntes, les làmines impermeabilitzants de poliuretà i d'urea projectada o les bombes de calor d'alta eficiència estan fent replantejar, respectivament, els acabats d'espais en edificis públics, el disseny i execució de les cobertes planes i de tot el sistema de climatització (inclosa la captació solar) dels edificis d'escala petita i mitjana.

Posats a classificar, formen un segon grup d'innovacions més rellevants que l'anterior, encara que no tant com un grup de productes i materials que, qui conegui la història de la construcció sap que han capgirat la construcció i l'arquitectura mateixa: l'aplicació de l'acer en estructures, l'aparició del formigó armat, la possibilitat de fabricar, a baix preu, vidres plans de grans dimensions, el descobriment de coles o adhesius que permeten fer elements de grans dimensions a partir de peces petites de fusta o l'aparició de l'ascensor en són algunes.

Com es pot observar, la periodicitat, és a dir, el temps que passa entre una innovació i altra és més gran com més transcendental és la innovació. Dit d'una altra forma, les innovacions de gran calat són poques i espaciades en el temps i sovint estan relacionades, o provocades per altres canvis molt més amplis en el camp de l'arquitectura o, fins i tot, de la societat en general. En els nostres moments

"El temps que passa entre una innovació i altre és més gran quan més transcendental és la innovació".

la urgència per reduir la despesa energètica i la contaminació en la construcció és un repte que podria crear aquests nous productes, replantejar processos i canviar l'arquitectura. De fet que pot ser que ja l'estigui canviant ⁽²⁾.

Algú, després de llegir això, podria dir: "bé, els materials formen part de la construcció però no són ben bé la construcció. I en construcció realment s'innova poc, la construcció té

moltes inèrcies, que són molt difícils de vèncer i és molt difícil innovar!" I és cert, però només en part. Quan es diu que la construcció sempre està a la cua de la indústria en innovació, no és cert. No que estigui a la cua, sinó que no és una indústria, ja que no fa un producte. L'arquitectura no és un producte que es pot gestar en un laboratori, provar i anar repetint, millorant-lo fins i tot, amb l'experiència real dels ja produïts ⁽³⁾.

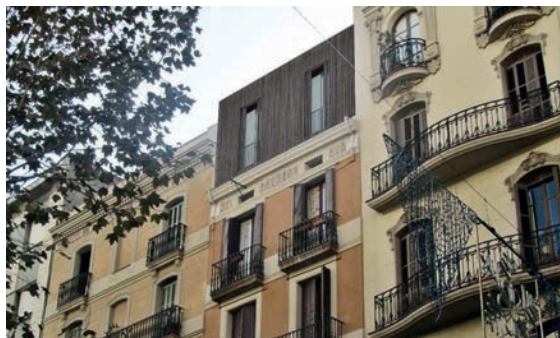
■ L'arquitectura no és un producte de sèrie

L'escala de l'arquitectura, només comparable a la de les infraestructures, la fa irreplicable, per costos, funcionalitats, demandes i per tenir sempre una ubicació única. Al meu parer, la construcció mai serà una indústria de producte en cadena o repetible perquè la demanda és poca -la gent es compra una sola casa o màxim dues en una vida, per exemple- el cost de produir-la és elevadíssim i està sempre condicionada a un lloc amb característiques úniques i irreplicables, sobretot si s'insereix dins d'un teixit urbà existent.

Un edifici és més comparable a una autopista, una línia de ferrocarril o un port que a un cotxe, un moble o un avió. Caldria un gran canvi a nivell urbanístic i fins i tot conceptual del que és arquitectura per poder produir-la en sèrie. Tenim les experiències de la prefabricació a gran escala soviètica i en una menor escala en la planificació francesa de postguerra ⁽⁴⁾ amb us resultats més aviat decebedors a nivell d'espai urbà ⁽⁵⁾ encara que complissin un objectiu en el seu moment, però que es realitzaren en unes conjuntures socials, econòmiques i urbanístiques irreplicables actualment, almenys a Catalunya.

En el pol oposat la casa mòbil, desmaterialitzada, d'usar i llençar, pensada per a una gran mobilitat de la població o de la mateixa construcció, sense valor immobiliari també sembla una utopia en la societat en la que estem vivint actualment, i em temo que pot anar en contra del repte que tots tenim de crear menys impacte al medi amb les nostres construccions. Aquest és, en la meua opinió

"Un edifici és més comparable a una autopista, una línia de ferrocarril o un port que a un cotxe, un moble o un avió".



Taller de construcció modular prefabricada de Compact-Habit a Cardona, realització de La Casa por el Tejado a Barcelona i residència d'estudiants prefabricada a Reus. A baix, una promoció d'habitatges del barri de Bellvitge

un dels principals motius⁽⁶⁾ per el que una infinitat de projectes d'arquitectura modular, industrialitzada, prefabricada o seriada, tots molt ben pensats, no han tingut èxit. Per això els rumors de què Ikea o Google s'introdueixin en el mercat immobiliari (o hauríem de dir no tan immobiliari?) no s'acaben de materialitzar mai⁽⁷⁾.

■ Millora de la gestió i la producció

Ara bé els processos es poden millorar i es milloren. En la gestió i en la producció. Si comencem amb aquest últim, recordeu que fa uns anys es pensava que la prefabricació pesada seria la solució per una major eficiència en la construcció però després s'ha vist que té diversos problemes que la penalitzen molt. Un és el transport de materials pesats i grans dimensions des de la fàbrica a l'obra, per això en els polígons d'habitatges soviètics -i també a Bellvitge- la fàbrica era al costat de l'obra.

L'altre problema té molt a veure amb la no repetició: la gestió i el control en una obra prefabricada és enorme i molt sovint no compensa el resultat.

“La gestió i el control en una obra prefabricada és enorme i molt sovint no compensa el resultat”.

“Hi ha edificis que, amb la complicitat i aportació econòmica del promotor i una tipologia nova aconsegueixen una innovació important”.

Només el compensaria si tots els actors, un cop fet l'aprenentatge en el prototip -és a dir, en el primer edifici- poguessin realitzar-ne varis d'iguals, on el control i la gestió podrien relaxar-se fins a fer-los rendibles, però això ja hem vist que es fa difícil en el nostre entorn actualment ja que precisa de promocions molt extenses d'habitatges, com a Bellvitge, que no entren dins la planificació urbana, ni en les possibilitats de trobar solars

de tan grans dimensions en les nostres ciutats, ni les demandes dels clients. En canvi la industrialització total a fàbrica sí que és possible i rendible, quan la tipologia ho permet o bé ho demana: la complexitat en el transport es compensen per la gran rapidesa de muntatge i per l'eficiència de la construcció integral a taller.

A Catalunya hi ha, al menys, dues empreses punteres en innovació d'aquest tipus de construcció: Compact-Habit, basada en un suport de formigó i MotherShip, del grup Lacasaporeltejado, basada en un suport d'acer. Quan aquestes indústries puguin incorporar en els seus processos constructius, de forma barata, canvis i adaptacions als requeriments de cada client i cada lloc,

aquest tipus de construcció pot acabar amb la construcció tradicional.

Potser veurem en pocs anys la construcció total en fàbrica, amb robots programables capaços d'acceptar variacions fàcilment, alguns dels quals podran ser impressores 3D i altres drons, que ens facin la casa a mida i a uns costos tan baixos que, encara que no siguin ben bé tan a mida com voldrien, els compradors s'hi decantin massivament, com ha passat amb Ikea i els mobles.

Però Ikea pot oferir uns preus tan baixos (amb un comerç suposem que just) perquè ha repensat i ha optimitzat



també la seva gestió. Aquest és taló d'Aquiles del nostre procés constructiu. La gestió en les obres és molt complicada i sovint defectuosa. En part per la complexitat intrínseca de la mateixa i en part per causes externes de difícil solució: des del temes legals, que implicaren una millora i racionalització en la gestió de l'Administració pública, passant pels processos de producció fragmentats en una gran quantitat de proveïdors que no sempre tenen la disponibilitat i el temps necessaris per a cobrir la demanda, fins als sistemes de contractació, que es basen en una baixa econòmica que sovint precaritzen tots els actors que hi intervenen, des dels tècnics que no poden estudiar a fons el projecte o fer els controls necessària a l'obra, fins als constructors, que no poden posar els mitjans personals i de temps per a fer una bona gestió de l'obra.

“Cada cop que s'aplica alguna cosa poc provada a un edifici s'està desenvolupant i s'està fent i innovació d'aquesta cosa nova”.

■ Per un sector més professionalitzat

La manca de preparació d'una part del sector és un altre obstacle important en una bona gestió, des del promotor que no té altre objectiu que aconseguir el màxim de rendibilitat a curt termini, fins a l'operari que no sap llegir un plànol, passant pel propietari que no entén que una inversió addicional durant l'obra pot donar-li beneficis (o menys despeses) durant la vida de l'edifici.

La tecnologia BIM s'ha creat per millorar la gestió però demana precisament professionalitat, control i disciplina, tres conceptes que comporten uns costos. Si es pot aplicar, es millora la gestió, sobretot tenint en compte tota la vida de l'edifici però a Catalunya, excepte les grans empreses, els mitjans de les constructores disten encara molt de poder arribar als nivells d'exigència que reclama el BIM. És en aquest camp on cal i es pot donar un salt més elevat i per tant on és més necessària la innovació. El BIM pot ser una bona eina però ha d'aplicar-se de forma rigorosa perquè sigui efectiva.

Hi ha altres camins, amb mitjans força més convencionals però repensats, per millorar la gestió a l'obra. En vam veure en exemple molt clar en un reportatge de L'INFORMATIU 336 d'anàlisi d'obra sobre residències universitàries. A Castelldefels el constructor replanteja la forma de construir, encara que l'edifici no sigui modular,

prefabricant in situ, amb encofrats lleugers, els elements que li són possibles, jàsseres, pilars, lloses d'escala; aplica un sistema molt ràpid -i lleuger- per als tancaments de façanes i les peces que precisen de més ma d'obra, com són els banys, els porta ja fets, industrialitzats en mòduls que són prou petits com per no tenir problemes de transport.

Aquest sistema que està basat en la gestió per optimitzar la combinació de sistemes heterogenis que s'escullen només per els seus avantatges individuals, li permet abaratir costos

i escurçar terminis de forma notable, i depenent de pocs industrials, però amb uns operaris molt especialitzats a l'obra ⁽⁸⁾. Aquest és un exemple, però n'hi pot haver molts d'altres.

Residència universitària al Campus de Manresa



Allotjaments universitaris Pius Font i Quer a Castelldefels



■ La complicitat i aportació del promotor

Com en el cas dels materials, hi ha edificis que, amb la complicitat i aportació econòmica del promotor i una tipologia nova, inventada o readaptada, aconseguirien una innovació important, no des dels processos com en l'exemple anterior, sinó en el disseny innovador de tot tipus d'elements: façanes, cobertes, conductes i sistemes de calefacció, gestió de l'aigua, aprofitament del subsòl per a climatització, etc. Com en els materials, pocs edificis poden aconseguir les condicions que permeten aquesta innovació extrema. En el nostre entorn proper, i publicat a L'informatiu 347, podríem trobar un exemple en la seu de l'ICTA a la Universitat Autònoma de Barcelona, a Bellaterra ⁽⁹⁾.

Finalment, en documentar-me per redactar l'article, en l'apartat d'Innovació dels Premis Catalunya Construcció del CAATEEB he observat un interessant fenomen: a causa del que acabem de dir en un paràgraf anterior, pocs edificis que es presenten als premis tenen solucions radicalment noves i moltes de les propostes presentades es desestimen perquè utilitzen tècniques, materials o sistemes (i a vegades conceptes tipològics) força nous però sense ser primícia en el seu camp, és a dir que algú altre ja ha aplicat abans.

Sense qüestionar les bases del premi ni els criteris dels jurats, se'n pot fer una interpretació oposada: si en qualsevol activitat creativa -sigui o no industrialitzada- hi ha el conegut procés I+D+i (r+d+i, en català), és a dir recerca, desenvolupament i innovació, com a base de tota empresa eficient, en el cas de la construcció la recerca pot fer-se en l'estudi però les altres dues parts s'han de fer en el banc de proves i aquest no és, a diferència d'un material de construcció, el laboratori sinó el propi edifici.

La seu de l'ICTA de la Universitat Autònoma de Barcelona a Bellaterra



Vista exterior del prototip d'estàndard LIMA al Campus de la Salle (URL)



■ Recerca, desenvolupament i innovació

Per tant, cada cop que s'aplica alguna cosa poc provada a un edifici s'està desenvolupant i s'està fent i innovació d'aquesta cosa nova. I si s'adquireixen nous coneixements, també s'està fent recerca ⁽¹⁰⁾, ja que al no haver-hi possibilitat de laboratori i al ser la construcció una disciplina molt complexa, les proves fins a considerar un material, sistema o procés constructiu com a tradicional -o com a mínim usual-, han de ser suficients i exhaustives, com en qualsevol altre procés de I+D+i. Pel que es pot afirmar que la innovació i el desenvolupament -i fins i tot, la recerca- en construcció es fan a l'obra, amb els riscos que això comporta.

En aquests casos, tots els actors responsables d'aquesta obra: arquitectes, aparelladors, constructors, aplicadors, promotors, tècnics de producte, etc., es converteixen en innovadors, arriscant el seu prestigi professional i els seus diners en quelcom que creuen millorarà la qualitat del producte final. Certament a un nivell més baix que qui crea i aplica per primer cop ⁽¹¹⁾, però útil i necessari si l'experiència i la informació que sen'extreu transcendeix i arriba a altres professionals -a través de revistes com la nostra, per exemple.

“La innovació i el desenvolupament -i fins i tot, la recerca- en construcció es fan a l'obra, amb els riscos que això comporta”.

Per tant, mirant cap a un futur immediat, la indústria -sobretot la química- ens anirà fornint de nous productes i materials cada cop més perfeccionats i fiables. Els requeriments energètics ens exigiran una recerca més intensa, sobretot en màquines més eficients però potser, en un termini una mica més llarg, en alguna altra cosa que encara ni intuïm, que ens faciliti l'estalvi (com ha passat amb els leds, en enllumenat) i marqui una nou salt evolutiu en la història de l'arquitectura.

Potser també s'arribi a un nivell de flexibilitat en la producció a taller que permeti adaptar-la a tots els factors canviants que té l'arquitectura i llavors s'haurà acabat la gestió a l'obra -que es traslladarà a la fàbrica- i part de la innovació, que també hi anirà, encara que veig difícil poder fer models i prototips a taller d'edificis complets donat el seu cost, que no pot baixar molt, de forma que

seguirem sent els qui provem innovacions als nostres edificis, els investigadors i desenvolupadors més importants en la construcció. I, en tots els casos, les innovacions importants dependran d'altres factors, disciplines i àrees de coneixement diferents de les nostres, en el que es coneix com el coneixement transversal. ■

L'autor: Josep Olivé és arquitecte i professor de Construcció de l'Escola d'Arquitectura i Edificació La Salle de la Universitat Ramon Llull

Notes

- (1) Que es poden consultar en el número 357 de L'INFORMATIU.
- (2) Si no ens en adonem és perquè estem dins del canvi i des de dins és sempre més difícil adonar-se'n.
- (3) En un reduït espai de temps. A la llarga, la tradició constructiva i l'experiència sí que influeixen en una evolució cap a la millora.
- (4) I a Catalunya tenim un exemple amb Bellvitge, encara a una escala menor.
- (5) En un altre nivell, però amb uns resultats tampoc gaire satisfactoris (quant a la relació confort-despesa energètica i quant al tipus d'urbanisme generat per la repetició del model en sèrie, encara que no sigui culpa intrínseca del mateix) es pot contemplar la prefabricació en fusta a Amèrica del Nord, sobretot als EEUU, per a habitatges unifamiliars.
- (6) Aquest fracàs podria tenir -i estic segur que té- molts altres motius, que donarien per diverses tesis doctorals.
- (7) Just en acabar d'escriure l'article, IKEA ha donat a conèixer un prototip de projecte de casa, però el planteja com un moble que es pot implantar a qualsevol lloc, en el qual l'empresa no hi aporta cap responsabilitat. En realitat és l'usuari que es converteix en constructor-muntador, amb opció de personalització-optimització també per la seva pròpia iniciativa.
- (8) Amb aquest sistema ha construït ja varies residències a tot l'Estat dues de les quals, almenys, a Catalunya: Castelldefels per a la UPC i a la Bonanova, a Barcelona, per a La Salle. En els dos casos la col·laboració dels tècnics que projecten i dirigeixen ha estat des de l'avantprojecte des del principi i això és possible perquè la promotora resa ja sap a qui contractarà per construir els edificis i amb quins sistemes constructius ho farà. Per a més detalls vegeu L'INFORMATIU 336 de maig de 2013.
- (9) Un altre cas excepcional i insòlit és el del temple de La Sagrada Família de Barcelona.
- (10) Vegeu la definició de I+D+i a Vikipèdia
- (11) Com per exemple el model LIMA