

Adaptant les escoles als efectes del canvi climàtic

Marta Vilar i Jaume Barnada

Direcció d'Estratègia i Cultura de Sostenibilitat - Àrea d'Ecologia Urbana (Ajuntament de Barcelona)

Paraules clau: *Urban Innovation Action*, escola, refugis climàtics, desenvolupament urbà sostenible



L'Ajuntament de Barcelona ha rebut el finançament de l'*Urban Innovation Action* (UIA), un programa de la Comissió Europea, per al projecte "Adaptar escoles al canvi climàtic a través del verd, el blau i el gris", que planteja intervencions en onze escoles amb un paquet de mesures de natura, d'aigua i d'arquitectura. D'aquestes millores en podrà gaudir l'alumnat de les escoles i la ciutadania, ja que els patis romandran oberts durant l'estiu i en els moments d'emergència per altes temperatures funcionaran com a refugis climàtics. El projecte també tindrà un vessant pedagògic, atès que els nens i les nenes participaran en el disseny de solucions climàtiques i en l'avaluació de les accions. Paral·lelament, diversos centres de recerca avaluaran científicament els resultats de les intervencions en termes de salut i confort climàtic. En aquest projecte hi participen l'Ajuntament de Barcelona —a través de l'Àrea d'Ecologia Urbana—, el Consorci d'Educació de Barcelona, Barcelona Cicle de l'Aigua, l'Agència de Salut Pública de Barcelona, l'Institut de Salut Global de Barcelona de la UB, l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la UAB i les onze escoles.

El canvi climàtic és una realitat i afecta la salut i la qualitat de vida de les persones. Per fer-hi front, el gener del 2020, l'Ajuntament de Barcelona va declarar l'emergència climàtica¹. La ciutat té el desafiament de preparar-se per fer front a altes temperatures que, segons les projeccions climàtiques, ens afectaran. Les ciutats tenen bona part de la solució a les seves mans i, alhora, cal que liderin les principals reivindicacions. L'Ajuntament de Barcelona vol encapçalar aquesta oportunitat per accelerar canvis necessaris i transversals en les nostres maneres de viure. Necessitem la implicació de totes les persones i unir forces amb tots els agents.

1. <https://www.barcelona.cat/emergenciaclimatica/ca>

2 | Barcelona Societat – Experiències

Des de l'abril del 2018 Barcelona disposa d'un pla Clima², que és un full de ruta per establir les mesures de mitigació, adaptació i resiliència, justícia climàtica i impuls a l'acció ciutadana. El pla Clima té com a principals objectius reduir la contribució de Barcelona al canvi climàtic, anticipar-se als riscos climàtics per assegurar i millorar la seva capacitat de resposta davant els efectes que ja són inevitables, i reduir la vulnerabilitat de les persones envers el canvi climàtic per garantir-ne la salut i el benestar. Esdevé una oportunitat per sumar esforços i fer de Barcelona una ciutat pionera que es fa responsable de la seva contribució al canvi climàtic i que es prepara per ser menys vulnerable als seus efectes i més equitativa i participativa. La línia d'acció 3 del pla Clima fa referència a prevenir la calor i, en concret, proposa millorar les condicions de confort tèrmic en edificacions i espais públics de la ciutat i crear una xarxa d'espais de refugi climàtic davant altes temperatures, per garantir la salut i tenir una cura especial dels col·lectius més vulnerables.

El pla Clima de Barcelona és un pla transversal que recull 242 accions fins al 2030. Un pla estratègic amb propostes per mitigar els efectes del canvi climàtic, projectes d'adaptació, de justícia climàtica i de foment de la participació ciutadana. Entre altres, recull accions per augmentar l'adaptació i la resiliència de la ciutat davant els efectes del canvi climàtic que ja notem. Dins aquestes accions, que cal impulsar dins el termini 2021-2030, es remarca que cal fer el següent:

- Identificar espais de refugi climàtic existents i potencials: equipaments públics i privats i espais públics que poden proporcionar condicions de confort tèrmic en episodis extrems i establir els serveis que cal que aquests espais

ofereixin vinculats a protocols d'actuació per onades de calor, a banda de quantificar els recursos addicionals necessaris (obertura de parcs 24 hores, utilització de patis d'escoles "enverdits", interiors d'illa, etcètera). Mapar-ne el grau de cobertura per garantir una equitat territorial i tenir en compte els àmbits identificats com a més vulnerables a la calor.

- Crear jardins d'aigua amb jocs infantils que combinin actuacions permanents amb actuacions efímeres o estacionals. Pel que fa a aquests jardins, n'haurà de ser assumible el consum d'aigua, hauran de complir tots els requeriments sanitaris necessaris i estar distribuïts equitativament al territori.

- Millorar el confort tèrmic dels equipaments de refugi climàtic, intervenint de manera prioritària sobre els que proporcionen servei a població més vulnerable (escoles bressol, escoles, residències, etcètera), sense que això suposi un increment de consum energètic en la mesura del possible (utilitzant mesures passives com ara la ventilació creuada, la millora dels aïllaments, l'enfosquiment –llum natural dissipada– o la geotèrmia per refrigerar, entre d'altres).

- Crear nous espais de refugi climàtic (espais verds o equipaments) per garantir la cobertura territorial.

El projecte "Transformem les escoles de Barcelona per adaptar-les als efectes del canvi climàtic a través del verd, el blau i el gris" encaixa especialment bé en aquestes propostes i desenvolupa, com a pilot, les accions previstes a equipaments escolars públics de la ciutat.

2. <https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/>

3 | Barcelona Societat – Experiències

L'Ajuntament de Barcelona va sol·licitar finançament, FEDER, a través dels projectes de l'*Urban Innovation Action* (UIA)³, un programa de la Comissió Europea que planteja intervencions d'adaptació al canvi climàtic, qualitat de l'aire, feina i habitatge. El 2018 aquest programa estava dotat amb 372 milions d'euros, per al període 2014-2020, per finançar iniciatives innovadores a les ciutats en els marcs temàtics proposats. El pressupost per a la convocatòria de l'any 2017 va ser de 50 milions d'euros. Des de l'Ajuntament de Barcelona, a través de l'Institut Municipal d'Urbanisme, es va demanar el màxim previst, que era de 5 milions d'euros, amb un finançament d'un 80% a través de la UIA i un 20% dels pressupostos municipals. La proposta municipal va ser acceptada i validada posteriorment i es preveu una execució de tres anys, entre l'octubre del 2018 i l'octubre del 2021. La UIA promou iniciatives que tenen com a objectiu trobar i provar noves solucions per a reptes del desenvolupament urbà sostenible que resultin rellevants per al conjunt dels membres de la Unió Europea.

El projecte "Adaptant les escoles al canvi climàtic a través del verd, el blau i el gris" planteja intervencions en onze escoles públiques amb un paquet de mesures de les quals podrà gaudir l'alumnat dels centres educatius i la ciutadania, ja que els patis romandran oberts durant l'estiu. El projecte també té un vessant pedagògic, atès que els infants participaran en el disseny de les solucions climàtiques i en la seva avaluació. Paral·lelament, diversos centres de recerca avaluen científicament els resultats de les intervencions en termes de salut i confort climàtic.

La primera qüestió que cal considerar és la definició de refugi climàtic i com aquest s'adapta a un equipament escolar

públic, així com quina gestió se'n fa. Des de l'Ajuntament de Barcelona, a través de la participació de diverses àrees i amb un treball transversal, s'ha creat una taula sobre els refugis climàtics a la ciutat que està elaborant un protocol de gestió. Una de les primeres mesures va ser la definició del que han de ser els refugis climàtics i a qui han d'anar dirigits. A aquest efecte, es va concretar el següent:

- Seran espais que proporcionaran confort climàtic a la població a través de la implantació de mesures passives.
- Seran espais d'usos comuns en equipaments públics.
- Podran ser llocs interiors, no necessàriament climatitzats, o exteriors, com ara parcs i jardins, amb molt verd i punts d'aigua.
- Han de tenir una bona accessibilitat, proporcionar àrees de descans, aigua i ser segurs.
- S'utilitzaran en situacions d'emergència per calor extrema, però fora d'aquests episodis tindran altres usos o funcionalitats. Per tant, seran espais on s'allotjarà la diversitat i la plurifuncionalitat.
- Aniran especialment dirigits a persones vulnerables a la calor (nadons, infants, persones més grans de 75 anys, malalts crònics i persones amb menys recursos, etcètera).
- No seran equipaments sensibles que acullen persones vulnerables, ni punts d'atenció mèdica, ja que aquests llocs, en els períodes de calor, es poden col·lapsar.
- Els refugis climàtics es disposaran en xarxa a la ciutat i podran establir-se en equipaments públics (biblioteques,

3. <https://www.uia-initiative.eu/en/news/barcelonas-pilot-project-beat-heat-0>

4 | Barcelona Societat – Experiències

universitats, complexos esportius, pistes poliesportives, centres cívics, casals, aules ambientals, museus, escoles públiques), en equipaments privats (cinemes, teatres, centres comercials, gimnasos, esglésies, escoles concertades i privades), i en espais oberts (parcs urbans amb abundància de verd i aigua).

Dins aquesta xarxa de refugis climàtics, i per ajustar-nos a la proposta presentada a la UIA, es va decidir actuar sobre escoles públiques de primària per diversos motius:

- La distribució de les escoles a la ciutat és de màxima capil·laritat, i els equipaments públics penetren més a les dinàmiques comunitàries, per la qual cosa qualsevol acció que les transformi té un efecte dominó per visibilitat, coneixença i inclusió al projecte educatiu.
- La solució proposada és la transformació de les escoles en refugis climàtics oberts al veïnat. Avui moltes escoles de la ciutat ja formen part del projecte de patis oberts.
- La ciutat disposa d'una xarxa molt activa d'escoles que treballen la sostenibilitat com un element més del projecte educatiu. El programa Escoles + Sostenibles⁴ va néixer l'any 2001 en el marc del Compromís ciutadà per la sostenibilitat de Barcelona, amb l'objectiu de contribuir a la sostenibilitat des de l'educació i amb el reconeixement de les escoles com a agents de canvi a la ciutat. Hi han participat un total de 472 centres educatius al llarg dels seus 19 anys de recorregut. Durant tots aquests anys, els centres participants han desenvolupat un ventall d'iniciatives de millora de la mateixa escola i de l'entorn i, per tant, aquesta

actuació s'adapta amb garanties a un projecte ja iniciat fa anys.

- Les escoles acullen persones vulnerables entre l'alumnat de manera habitual i disposen d'una gran capacitat per acollir-ne de noves pel fet que són espais de proximitat veïnal.
- La proposta és un projecte pensat per a cada escola amb una gran capacitat per ser un model aplicable en altres situacions; es tracta d'una prova pilot que tindrà un ús assegurat i intens.

El projecte té com a objectiu convertir onze espais escolars com a llocs d'acollida per a persones vulnerables a la calor proposant refugis climàtics oberts a tota la ciutadania, implementant solucions tradicionals contra les altes temperatures als edificis i transformant els patis introduint vegetació, espais d'ombra i punts d'aigua. És, per tant, un projecte arquitectònic que incideix en les infraestructures. Ara bé, aquest projecte és transversal i la seva funció no seria òptima si es pensés només des d'aquest punt de vista reductiu. Si una cosa caracteritza les accions per l'emergència climàtica és la seva capacitat de cogenerar propostes i d'actuar en diversos àmbits a la vegada. Per tant, podríem definir aquesta actuació com un procés de processos que s'adapta a uns equipaments escolars, però que esdevé un pilot per a noves accions i que comporta un entorn múltiple d'eixos de treball.

La participació és una de les claus en el disseny dels nous espais i les necessitats específiques de cada centre. A través d'aquesta es consensua entre la comunitat educativa (infants, famílies, direcció i equip educatiu i personal no docent), els socis i els experts tècnics i científics del projecte,

4. <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/escoles-sostenibles>

5 | Barcelona Societat – Experiències

les actuacions que cal executar a cada escola, i es treballa la idea d'adaptació climàtica.

El projecte educatiu garanteix la inclusió de la proposta en l'àmbit escolar i la conscienciació sobre el canvi climàtic i, a més, ofereix una oportunitat pedagògica de treballar entorn de l'emergència climàtica a un grup important d'alumnes de la ciutat.

L'obertura d'espais a la ciutadania maximitza els recursos i permet al veïnat accedir als refugis climàtics en període no lectiu com un procés paral·lel intangible que acompanyarà la infraestructura.

Els impactes en la salut i l'avaluació es monitoraran des de la perspectiva del benestar, de manera que es pugui comprovar en els termes de paràmetres ambientals, rendiment escolar, benestar, inclusió social i gènere.

La comunicació és bàsica, com a projecte pilot que és, per aconseguir escalar el projecte a la ciutat fins a poder transformar i adaptar totes les escoles.

La replicabilitat busca que, per mitjà d'aquestes actuacions, la ciutadania i la comunitat escolar coneguin la necessitat d'impulsar mesures per adaptar la ciutat al canvi climàtic i que siguin unes mesures reproduïbles a altres edificis, sobretot equipaments educatius de la ciutat i en altres ciutats.

El projecte "Adaptant les escoles al canvi climàtic a través del verd, el blau i el gris" és complex i especialment transversal i col·laboratiu a causa de la multiplicitat d'accions i processos que s'han d'efectuar en paral·lel. Està coordinat des de l'Àrea d'Ecologia Urbana de l'Ajuntament de Barcelona i agrupa una

sèrie de socis que desenvolupen accions concretes definides amb una estratègia conjunta. Els socis són els següents:

- Ajuntament de Barcelona i entitats municipals: Àrea d'Ecologia Urbana, Àrea de Drets Socials, Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), Barcelona Cicle de l'Aigua (BCASA), Agència de l'Energia
- Consorci d'Educació de Barcelona (CEB)
- Entitats de recerca: Institut de Salut Global de Barcelona (ISGLOBAL) de la Universitat de Barcelona⁵ i Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona
- Comunitat escolar

Una vegada definida l'estratègia i el calendari del projecte, de comú acord amb tots els socis, es va obrir una convocatòria a través del Consorci d'Educació de Barcelona a totes les escoles públiques de primària de la ciutat amb la finalitat que optessin a participar en el projecte per mitjà de l'adscripció com a socis al treball conjunt en els processos definits i en la cessió de les seves instal·lacions per executar els projectes. S'hi van presentar 45 escoles. La selecció de les escoles es va fer a través d'uns criteris que van determinar puntuacions específiques que avaluaven la idoneïtat de cada equipament escolar. Aquests establien una taula de valoració per mitjà de l'anàlisi d'aspectes particulars i ambientals:

- Dades pròpies de cada centre, localització a la ciutat i districte, any de construcció, usos compartits amb altres equipaments i patis adjacents.

5. <https://www.isglobal.org/ca/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/les-escoles-com-a-refugis-climatics/7305043/0>

- L'avaluació climàtica va tenir en compte l'entorn urbà, la vulnerabilitat a les onades de calor i la presència de verd de l'entorn.
- Respecte als edificis, se'n va identificar el comportament energètic per mitjà de l'avaluació de les aules i façanes exposades al sol, els espais sota coberta, la certificació energètica dels edificis i les proteccions solars.
- Es van analitzar i valorar, també, els patis de cada escola. En especial la seva superfície, el percentatge d'espais pavimentats respecte als espais verds, el grau d'assolellament i els punts d'aigua, tant el nombre com la posició.
- Finalment, es van tenir en compte algunes qüestions pròpies de cada escola, com ara l'índex de complexitat, la pertinença a la xarxa d'Escoles + Sostenibles o si ja eren escoles amb patis oberts a la ciutadania.

Com a resultat es van escollir les deu escoles següents: Cervantes, Els Llorers, Ramon Casas, Ítaca, Poeta Foix, Rius i Taulet, Font d'en Fargas, Antaviana, Can Fabra i Poblenou, a les quals es va sumar, com a soci inicial del projecte, l'escola Vila Olímpica.

En el procés de selecció també es van escollir deu escoles control on no es faran actuacions en les seves instal·lacions, però sí un seguiment a través de sensors que avaluaran la resposta climàtica dels edificis i els patis per poder ser comparats amb les escoles on sí que es durà a terme una intervenció.

Una vegada feta la selecció de les escoles, aquestes es van incorporar com a socis de ple dret al projecte i es va iniciar un

procés participatiu per avaluar les necessitats de cadascuna. Al mateix temps, els socis tècnics van iniciar un diagnòstic molt acurat de les instal·lacions on actuar, edificis i patis. Aquest treball en paral·lel hauria de verificar els tipus de prioritats de les intervencions i la idoneïtat d'aquestes. Per ajustar el procés de participació al projecte, es va elaborar un catàleg on es detallen els elements i les solucions que es poden implementar d'acord amb la diagnosi tècnica i que milloraran les condicions ambientals de les escoles, a la vegada que s'ajustaran als objectius del projecte.

El procés participatiu

Es proposa un procés participatiu amb què s'implica la comunitat educativa en el projecte, és a dir, l'alumnat, l'equip educatiu, les AFA, el personal no docent i, en definitiva, tots els agents implicats en la vida del centre. Aquest procés participatiu té per objectiu ajudar a definir les mesures que cal aplicar en cadascuna de les escoles a través de la detecció de les necessitats i avaluar l'impacte d'aquestes mesures una vegada implementades pels usuaris de l'equipament. Aquesta línia de treball es desenvolupa mitjançant sessions participatives que es fan a cadascun dels centres, dinamitzades per mitjà del programa Escoles + Sostenibles.

La proposta es basa en quatre sessions amb la comunitat educativa: la primera, per validar els reptes en clau d'adaptació climàtica que té cada centre i prioritzar les mesures que cal desplegar (d'acord amb el catàleg de solucions disponibles). La segona, per ajudar l'equip tècnic assignat a cada escola a concretar les mesures escollides i a redactar el projecte executiu d'obres. La tercera, per fer una primera avaluació de les mesures desplegades, i la quarta, prevista durant l'època de calor, per avaluar si les solucions implantades milloren el confort tèrmic.

Com a resultats globals, s'aprecia que al llarg de les sessions participatives la comunitat educativa de totes les escoles ha estat ben representada i que és un projecte que ha despertat molt d'interès en tothom, cosa que fa que hi hagi una demanda generalitzada per seguir amb més participació. Les millores més prioritzades per les escoles han estat afavorir la ventilació natural creuada, afegir nova vegetació, tractar superfícies, incorporar fonts d'aigua i instal·lar solucions mixtes amb ombra, vegetació i aigua.

El procés educatiu

El procés participatiu s'acompanya d'una proposta pedagògica per a tota la comunitat educativa i més concretament per a l'alumnat de 5è de primària, que és el nivell educatiu que lidera el projecte dins el centre. A través de tres seminaris de formació per al professorat, s'ofereixen recursos educatius per tractar la temàtica de l'adaptació al canvi climàtic amb l'alumnat, així com experiències concretes per fer el seguiment de les mesures científiques conjuntament amb els equips tècnics. També s'aprofundeix en estratègies de comunicació per fer arribar al veïnat proper al centre l'ús de l'equipament com a refugi climàtic, i es proposen activitats per aprofitar pedagògicament les mesures implementades. Finalment, també, s'ofereix als centres la possibilitat d'establir un intercanvi entre l'alumnat amb algun dels centres educatius que participen en el projecte Oasis, que es duu a terme a París.

L'objectiu del projecte és que una vegada acabat el període de tres anys de durada, el centre mantingui la temàtica del canvi climàtic com a eix vertebrador del seu projecte educatiu amb l'acompanyament que ofereix habitualment el programa Escoles + Sostenibles. És per això que es proporcionarà una guia i una maleta pedagògica sobre la temàtica i es mantindran els sensors instal·lats per tal que l'alumnat pugui seguir fent el seguiment dels indicadors.

La diagnosi tècnica

Per definir el tipus d'actuacions que es poden fer a cada escola, es va elaborar una diagnosi tècnica que identificava la situació de l'edifici i del pati a la vegada que buscava punts febles i oportunitats. Es va treballar a través d'inspeccions presencials, cartografia i dades particulars amb l'objectiu de valorar el centre i també l'entorn immediat que l'afecta. Alhora, es va modelitzar cada escola mitjançant programes de simulació d'asseïllament i les possibilitats de ventilació natural. Aquesta diagnosi la van fer els socis tècnics municipals del projecte: l'Àrea d'Ecologia Urbana, l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), Barcelona Cicle de l'Aigua (BCASA), l'Agència de l'Energia i amb la col·laboració del Consorci d'Educació de Barcelona.

La diagnosi es va centrar en tres àmbits:

- Els límits arquitectònics: amb l'anàlisi de la situació urbana, la informació general de l'edifici (dades i condicions), la volumetria, la tipologia de la planta, la tipologia del pati, la relació entre l'edifici i el pati, la relació entre l'edifici i l'entorn, la superfície de patis, la relació d'espais oberts (m^2) per persona, la zonificació i usos dels patis, la tipologia i condicions de les cobertes i els sistemes actius de ventilació i climatització.
- Els límits de l'emplaçament: amb la valoració dels tipus de proteccions solars, el percentatge de superfícies dures amb possibilitat de cobrir respecte al total del pati, la presència d'espais intermedis (porxos), l'ombra a l'estiu, la posició de la vegetació, el percentatge de vegetació respecte a la superfície del pati, el suport de la vegetació, la superfície apta per a nova vegetació, les espècies d'arbres i plantes, el vent dominant, els punts d'aigua, la materialitat dels paviments i façanes, els colors i la naturalesa dels materials,

el percentatge ocupat pel sorral i la superfície amb possibilitat de transformar-se.

- Els límits urbans: amb la mesura de l'entorn urbà, la qualitat de l'aire i l'exposició a la contaminació per PM₁₀ i NO_x, l'exposició acústica i els potencials d'acumulació de temperatures solars.

També es van obtenir indicadors per comparar objectivament les escoles.

D'aquesta diagnosi en van sortir una sèrie de propostes de millora per a cada escola que es van remetre al Consorci d'Educació de Barcelona i que van ser contrastades amb cada centre educatiu en el moment del procés participatiu. Cal dir que aquesta diagnosi científica va ser molt ben acollida per les escoles i que pràcticament es va coincidir amb les seves necessitats i propostes.

El catàleg d'elements i solucions

Una vegada feta la diagnosi pels socis tècnics del projecte (Agència de l'Energia, BCASA, Direcció de Verd Urbà i Biodiversitat i IMSPB) conjuntament amb el CEB, es va elaborar un catàleg amb catorze elements i sis solucions mixtes, on s'inclouen exemples per a la redacció dels projectes en els tres camps previstos d'intervenció: verd (natura), blau (aigua) i gris (arquitectura). El catàleg s'estructura a través de fitxes tècniques que es desenvoluparan en els projectes executius definitius.

El catàleg defineix maneres comunes d'actuar sobre l'edifici, el pati i les tanques de cada centre escolar, i, a la vegada, garanteix solucions per als tres tipus d'intervenció que s'indica als objectius del projecte (verd, blau i gris). És a dir, s'especifica com actuar d'una manera pilot i replicable amb una sèrie d'estratègies compartides sobre les infraestructures

dels equipaments escolars amb la finalitat de convertir-los en refugis climàtics.

Pel que fa al verd, la natura, es defineixen els llocs on actuar amb noves plantacions: patis, jardins, cobertes, façanes i mitgeres, i a la vegada s'indica el tipus de vegetació: arbres, plantes i horts. S'especifica que totes les espècies, tant arbrat com plantes, són espècies autòctones o bé aclimatades, descartant les invasores, i que compleixen els requisits funcionals per millorar les condicions climàtiques de l'escola. Al catàleg s'annexa una relació d'espècies d'arbres i plantes per utilitzar en els projectes.

Respecte al blau, l'aigua, el catàleg proposa solucions de punts de presa d'aigua, fonts d'aigua potable, elements d'oci com ara brolladors i aspersors, elements de joc simbòlic, basses naturalitzades i basses per als horts, dipòsits i aljubs de recollida d'aigua de pluja. S'hi annexa un *benchmarking* de jocs d'aigua.

Finalment, sobre el gris, l'arquitectura, s'indiquen les actuacions tipus següents: generació d'energia amb plaques fotovoltaïques, plaques solars tèrmiques i energia eòlica de baixa potència, aïllaments en cobertes i façanes, aïllaments i ponts tèrmics en tancaments (finestres i portes), proteccions solars: cortines, persianes, *brise-soleils*, porxos, tendals i pèrgoles i cobertes fredes.

Les referències internacionals

El projecte que proposa transformar les escoles de Barcelona per adaptar-les als efectes del canvi climàtic a través del verd, el blau i el gris s'inscriu en un moment d'emergència climàtica generalitzada. Hi ha diverses actuacions internacionals que comparteixen experiències similars, o bé pel tipus de programa d'actuació, o per la concepció del projecte.

La ciutat de París proposa el projecte Oasis⁶ per transformar gradualment els patis de les escoles amb l'objectiu de crear espais refrescats, més agradables per viure-hi en la vida quotidiana i que es puguin compartir més. Aquesta iniciativa és el resultat de l'estratègia de resiliència de París, adoptada al Consell de París el setembre del 2017, destinada a reforçar la capacitat del territori per afrontar els grans reptes climàtics i socials del segle XXI. Els patis renovats ofereixen més espais naturals, més vegetació, una millor gestió de l'aigua de pluja i punts d'aigua, instal·lacions més divertides i adequades per als nens i les nenes, racons tranquils i una millor distribució de l'espai. Un dels objectius principals del projecte és millorar el benestar dels infants en èpoques de calor. Aquests patis, dissenyats com a veritables illes de frescor, també podran tenir usos públics més amplis fora del temps educatiu, i en particular es convertiran en "refugis" per a persones vulnerables durant les onades de calor. El projecte Oasis també s'inscriu en una convocatòria europea de la UIA. Des de París s'ha estudiat especialment el programa de patis oberts de Barcelona i hi ha hagut diversos intercanvis de coneixement amb l'Institut Municipal d'Educació (IMEB), que és el gestor del programa "Patis oberts".

Madrid va executar un projecte pilot el 2018-2019 amb l'objectiu de convertir els patis escolars en llocs sans, més inclusivament i diversos, que s'adaptessin millor als efectes del canvi climàtic. La ciutat primer va fer un estudi de diagnòstic per avaluar l'estat de 241 escoles públiques amb criteris quantitatius (per exemple, superfície del pati escolar, proporció pati/escola, equipament) i qualitius (per exemple, ombra, vegetació, materials de construcció, accessibilitat). Les tres escoles pilot es van seleccionar a partir dels resultats del diagnòstic i de la seva vulnerabilitat a la calor extrema (població sensible + exposició elevada).

Madrid va col·laborar amb els seus socis per dur a terme un procés de consulta en profunditat durant tres mesos amb els diversos grups d'interès de les escoles (alumnat, famílies, professorat, veïnat, etcètera) per cocrear solucions de refrigeració adequades a cada context, i també va elaborar unes directrius de disseny per a patis escolars.

La xarxa de ciutats C40 promou accions climàtiques atrevides, per un futur més saludable i sostenible. C40 ha valorat el projecte de les escoles com a refugi climàtic de Barcelona com una bona pràctica a escala internacional i l'ha inclòs en el programa "Cooling schools. *Experiences from c40's cool cities network. On how to adapt schools to rising urban temperatures*", conjuntament amb les ciutats de Madrid, París, Filadèlfia, Accra i Londres.

Monitoratge del projecte

El projecte inclou diversos sistemes de monitoratge i presa de dades abans, durant les obres i com a valoració dels resultats finals. Aquesta part del projecte està coordinada per l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), l'Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal) de la Universitat de Barcelona i l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Es preveu redactar estudis i conclusions sobre les condicions ambientals de les escoles, la qualitat de l'aire de l'entorn i la capacitat cognitiva de l'alumnat respecte a la variació de temperatura.

Des de l'equip investigador i tècnic d'ISGlobal, en coordinació amb l'Agència de Salut Pública de Barcelona, s'encarreguen d'avaluar si aquestes adaptacions tenen efectes com ara canvis en la temperatura, humitat o qualitat de l'aire i quin impacte té això per a la salut i el benestar dels alumnes. Per exemple, analitzen el confort tèrmic, els nivells d'activitat

6. <https://www.paris.fr/pages/les-cours-oasis-7389>

física i d'atenció dels nens i les nenes, abans i després de la intervenció, així com l'ús dels espais i les interaccions socials de l'alumnat i dels usuaris i les usuàries.

L'ICTA-UAB avaluarà científicament els resultats de les intervencions en termes de salut i rendiment escolar. Aquestes actuacions conviuen amb les accions del programa "Escola respira"⁷, que posa al centre la població infantil i impulsa noves actuacions als entorns escolars, i se'n reforcen d'altres ja existents per a la disminució de la contaminació a les escoles i la millora en la sensibilització sobre la problemàtica de la contaminació a la població escolar.

Com que es tracta d'un projecte d'innovació, permet provar diferents mesures per generar canvis, amb l'objectiu de buscar solucions que siguin replicables en l'àmbit local i també per tot Europa. Els resultats de les avaluacions ajudaran a identificar quines adaptacions han generat millors resultats per ser exemples en el futur.

Els projectes

El procés acaba amb el creuament de totes les dades i observacions dels episodis anteriors i amb una clara priorització de solucions escola per escola, detallant actuacions principals i actuacions complementàries. Per tant, els projectes es defineixen a través de prioritats determinades pel procés participatiu amb els equips directius, les AFA de les escoles i les diagnosi tècniques fetes pels socis del projecte. Es va redactar i puntuar una taula de valoració en què es van incloure criteris tècnics, d'idoneïtat de les solucions, gestió i manteniment, i necessitats de les escoles. D'aquesta taula en van sortir unes actuacions. Finalment, el pressupost d'obra va fer ajustar els tipus

d'actuacions i concentrar-les a fi de fer-les tan efectives com fos possible en qüestions d'impacte climàtic. Els resultats d'aquesta valoració i les prioritats es van comunicar a tots els socis del projecte.

Els equips tècnics que han redactat els projectes han disposat de molts *inputs* com ara el catàleg d'elements i solucions, la diagnosi tècnica de les escoles, la proposta d'actuacions prioritàries i secundàries i el pressupost màxim per cada escola, que no pot sobrepassar els 240.000 euros i que ha de ser similar a cada equipament.

Els projectes finals presenten un bon equilibri entre els objectius inicials del projecte, els desitjos de les escoles, les diagnosi i les qüestions més tècniques que hem anat proposant tots els socis des de la taula de seguiment. S'han incorporat als projectes executius les observacions tècniques que s'han fet als projectes bàsics, sempre que tècnicament i pressupostàriament ha estat possible. Tots els projectes inclouen també el catàleg d'elements i solucions i el desenvolupen.

La innovació que representaran aquestes actuacions a les escoles està assegurada, ja que es dissenya un nou concepte d'espais climàtics que avui no existeix a Barcelona i que s'adapta perfectament a la Declaració d'emergència climàtica de la ciutat. S'han rebut demandes d'altres ciutats, com ara París o Milà, en què es requereix informació sobre els projectes i possibilitat de replicar-los. També, des de la xarxa de ciutats C40 se'ns ha demanat informació i ho estan considerant com una important bona pràctica. La utilització d'elements passius per aconseguir els objectius i la redacció del catàleg ha estat un encert.

Tots els projectes utilitzen la natura, el verd, com a part essencial a fi d'assolir una biodiversitat més àmplia als patis

7. <https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/ca/qualitat-de-laire/com-es-lluïta-contra-la-contaminacio/escola-respira>

11 | Barcelona Societat – Experiències

de les escoles, a la vegada que obtenim nous espais de frescor i ombra. El nombre de nous arbres plantats és considerable i, com a conseqüència, estem reduint el sòl pavimentat per obtenir més sòl natural i transpirable. Alguns exemples d'aquestes actuacions són els següents:

- Murs verds a les escoles Cervantes, Poeta Foix i Antaviana
- Jardins mediterranis a les escoles Els Llorers, Rius i Taulet, Font d'en Fargas i Can Fabra
- Espais d'ombra amb arbres a les escoles Ramon Casas, Ítaca, Font d'en Fargas, Antaviana, Can Fabra, Poblenou i Vila Olímpica
- Tanques i pèrgoles verdes a les escoles Cervantes, Els Llorers, Ramon Casas, Poeta Foix, Rius i Taulet, Antaviana, Can Fabra, Poblenou.

Respecte al blau, ha estat l'element més difícil de treballar. Els elements proposats des del *benchmarking* han estat posats en qüestió per totes les escoles, desaconsellats per motius sanitaris i el seu alt cost implicava reduir les actuacions i no poder executar part de les actuacions prioritàries determinades. Tot i això, els projectes incorporen unes solucions que ens aproximem als objectius inicials del projecte i a la vegada s'adapten als desitjos de les escoles; a més, compleixen els requeriments tècnics i de salut que ens van indicar des de BCASA i l'IMSPB. En són exemples:

- Fonts multifunció que s'incorporen a tots els espais d'intervenció, i, a part d'abastir d'aigua potable, preveuen adaptadors per a jocs d'aigua o mànegues d'aigua.

- Espais singulars de joc i manipulació d'aigua a les escoles Els Llorers, Ramon Casas, Ítaca, Rius i Taulet i Font d'en Fargas.

- Una pèrgola amb aigua a l'escola Antaviana.

El tercer element del projecte, el gris, també s'ha implementat positivament i, en aquest cas, la utilització d'arquitectura passiva ha estat clau. L'alt cost d'aquest tipus d'actuació ha significat actuar només amb els elements clau i prioritaris i seleccionar especialment els tipus d'intervenció, que són molt diversos. Alguns exemples d'aquestes propostes són els següents:

- Noves cobertes a tres escoles. A l'escola Cervantes, modificar la lluernia a fi de crear una xemeneia central de ventilació a l'escola; a l'escola Poeta Foix es construeix una nova coberta freda (ventilada i reflectant), i a l'institut escola Antaviana es proposa una coberta verda (arbres en jardineres i pèrgola vegetal) sobre l'actual coberta de formigó de l'escola bressol, que també és el pati de primària.
- Ombra sobre cobertes a les escoles Rius i Taulet, Can Fabra i Poblenou, on s'actua per mitjà de tendals i pèrgoles per aconseguir espais d'ombra a les cobertes que són espais de joc dels infants.
- Façanes. Es treballa amb proteccions solars sobre diverses façanes, com és el cas de les escoles Cervantes, Ítaca, Antaviana, Can Fabra, Poblenou i Vila Olímpica.

12 | Barcelona Societat – Experiències

- Pèrgoles per crear espais d'ombra a les escoles Cervantes, Ramon Casas, Els Llorers, Ramon Casas, Poeta Foix, Rius i Tauler, Antaviana, Can Fabra, Poblenou i Vila Olímpica.

- Nova ventilació creuada a les escoles Cervantes, Font d'en Fargas, Can Fabra i Poblenou.

En conclusió, els projectes preveuen àmpliament propostes en els tres àmbits d'actuació, s'inscriuen en els objectius del projecte, que és millorar les condicions climàtiques de les escoles i proposar refugis climàtics pilots i replicables, i han estat enteses per les onze escoles com una gran oportunitat. Les obres principals d'adaptació de les escoles s'executen a l'estiu del 2020.

Les escoles tenen un paper clau en la vida urbana, i no només són llocs d'educació i socialització per als infants, sinó que també actuen com a centres de proximitat. Les ciutats s'enfronten cada cop més als impactes del canvi climàtic i les illes de calor urbana són cada cop més intenses. Per tant, les ciutats de tot el món inicien projectes de “refredament d'escoles” per adaptar i protegir els nens i les nenes de la calor extrema.

Set motius pels quals cal iniciar un projecte d'escoles com a refugi climàtic a Barcelona:

1. Els infants són especialment sensibles a la calor extrema, qualsevol actuació pensada per a ells beneficia el conjunt de la població vulnerable.

2. La millora de les condicions dels espais educatius dels edificis i patis amb arquitectura passiva, ombra i ventilació natural augmenta el confort tèrmic i crea un millor entorn d'aprenentatge.

3. La creació de patis escolars amb ombra i aigua i zones per als nois i les noies anima a jugar fora i augmenta l'activitat física dels alumnes i, per tant, la seva salut.

4. L'ús de les escoles com a eixos comunitaris proporciona consciència climàtica i social a la comunitat.

5. Les escoles públiques, a través d'aquest projecte, funcionen com a model pilot demostratiu de característiques que ha de tenir un refugi climàtic urbà, a més de ser exemple de com reutilitzar els equipaments existents.

6. Les escoles actuaran com a espais de confort respecte a les altes temperatures i s'obriran als veïns en els períodes de calor extrema.

7. La constitució d'una xarxa de refugis climàtics als equipaments públics reforça la idea de ciutat amb proximitat d'equipaments per a la vida quotidiana.

13 | Barcelona Societat – Experiències

Imatge 1. A l'escola Els Llorers, de l'Eixample es redueix la superfície dura que avui s'utilitza com a pista esportiva per incloure-hi més espais verds, ombra i proposar un espai de jocs multifuncional



© Jaume Barnada

Imatge 2. L'alumnat de l'escola Can Fabra participa en la decisió de les solucions per implementar a la seva escola



© Laia Ventayol

Imatge 3. Projecte d'espai d'ombra, refugi climàtic, a l'escola Poblenou



© BT arquitectes