

6. El potencial de la recerca en l'exposoma per a la política de salut pública

6.1. L'EXPOSOMA MODIFICABLE

L'exposoma modificable fa referència a les exposicions ambientals que es poden alterar a través d'*accions individuals o collectives*.

En identificar i entendre les exposicions que són susceptibles de canviar, la investigació de l'exposoma proporciona un full de ruta per a intervencions dirigides. Això implica reconèixer els factors d'estil de vida, les opcions de comportament i les condicions ambientals que els individus o les comunitats tenen la capacitat de modificar. Per exemple, reduir l'exposició a la contaminació de l'aire mitjançant la promoció d'opcions de transport sostenible o la mitigació de la contaminació acústica mitjançant estratègies de planificació urbana.

Mitigació de les exposicions a disruptors endocrins

Nombroses intervencions han demostrat el potencial de modificar l'exposició a disruptors endocrins comuns com els fenols, els ftalats i els parabens, que es troben freqüentment en productes de cura personal (PCP) i fonts alimentàries. Les intervencions que promouen l'augment de l'exposició, com ara l'ús de PCP que contenen triclosan o menjar que inclouen aliments enllaunats susceptibles d'alliberar BPA, han donat lloc de manera constant a concentracions urinàries elevades de les substàncies químiques dirigides. Per contra, les intervencions que eliminaven o substituïen aquestes fonts d'exposició generalment han provocat una disminució de les concentracions de biomarcadors. *Les modificacions de l'estil de vida, la revisió de les etiquetes dels productes o la substitució d'aliments* han emergit com a estratègies factibles, que il·lustren la capacitat de l'individu de reduir l'exposició d'una manera eficaç.

Tanmateix, encara queden preguntes importants per respondre, especialment pel que fa als èters de glicol. Els estudis sobre substituïts del bisfenol A (BPA) i els seus possibles impactes en la salut també són limitats. En una revisió sistemàtica recent que incloïa vint-i-sis intervencions (Yang *et al.*, 2023), els metabòlits de BPA i ftalats van rebre més atenció, possiblement a causa de l'intens interès mediàtic. Les intervencions en la dieta, especialment les que se centren en el BPA, van demostrar èxit, ja sigui soles o combinades amb mesures relacionades amb PCP. Els resultats inesperats, com l'augment de les concentracions en certs estudis de PCP, van subratllar la complexitat de la reducció de l'exposició. Els estudis van emfatitzar que les intervencions haurien de tenir en compte la cooperació dels participants, la motivació i la facilitat d'adoptar canvis per a millorar l'eficàcia.

Els reptes d'identificar productes de substitució més segurs eren evidents, i la contaminació no intencionada suposava un risc. Els participants es van enfrontar a dificultats per adherir-se als canvis a llarg termini, posant èmfasi en la necessitat d'intervencions sostenibles. La variada demografia dels participants i la manca de seguiment a llarg termini limiten la generalització d'alguns estudis. No obstant això, les intervencions reeixides mostren el potencial d'impacte generalitzat mitjançant mesures polítiques dirigides a fonts d'exposició, transcendent els canvis de comportament individuals.

Les intervencions en l'exposoma urbà

MÒNICA UBALDE LÓPEZ

Les estructures urbanes tradicionals estan dissenyades majoritàriament per a afavorir la mobilitat en vehicle privat i no per a cobrir les necessitats de les poblacions més vulnerables: infants, joves, gent gran i persones amb malalties cròniques. El trànsit de vehicles motoritzats és un dels principals factors que contribueixen a la mala qualitat de l'aire a la majoria de les zones urbanes, que no compleixen les directrius internacionals de qualitat de l'aire i les recomanacions de l'OMS, la qual cosa provoca una mortalitat prematura i un augment de la càrrega de morbiditat. Aquest model de planificació urbana i de mobilitat deixa de banda la possibilitat de tenir i crear espais oberts, més naturalitzats i inclusius que atenguin necessitats diverses de la vida quotidiana, i contribueixen a reduir altres exposicions nocives urbanes més enllà de la contaminació atmosfèrica: alts nivells de soroll, efecte de l'illa de calor, manca d'espais verds/blaus, activitat física i interacció social. Com a resposta, les ciutats estan desenvolupant mesures de pacificació del trànsit per a reduir la circulació de vehicles motoritzats. Els redissenys urbans que redueixen l'aparcament de vehicles, redueixen els límits de velocitat o

eliminen completament el trànsit poden millorar la qualitat de l'aire, la seguretat i fomentar els mitjans de transport actius.

Es necessiten urgentment accions preventives i efectives que redueixin la càrrega sanitària i econòmica de l'exposoma humà nociu. Aquestes accions han de reconèixer els complexos sistemes d'influència que afecten l'exposició de la població, inclosos els «factors d'origen/estructurals» (*upstream*) (per exemple, forces econòmiques, polítiques i globals, l'entorn natural i construït) i «factors derivats de l'origen» (*downstream*) (per exemple, comportaments d'individus i organitzacions) sobre l'eficàcia d'intervencions de reducció de l'exposoma (Rutter *et al.*, 2017). Per a traslladar ràpidament l'evidència a la pràctica es requerirà la participació de les comunitats, les parts interessades i els responsables de la presa de decisions en el desenvolupament i l'avaluació de les intervencions (Eldredge *et al.*, 2016). En aquest sentit, és clau desenvolupar, implementar i avaluar intervencions efectives i escalables coproduïdes per a reduir l'exposició personal als efectes nocius de l'exposoma urbà. Les noves tecnologies (per exemple, els sensors de contaminació de l'aire portàtils o les aplicacions per a telèfons intel·ligents) ofereixen la possibilitat de conèixer millor les exposicions personals a l'aire lliure i a l'interior (Larkin i Hystad, 2017). La informació en temps real pot ajudar les persones a prendre decisions ben informades que els permetin reduir l'exposició a l'exposoma (per exemple, escollir rutes menys contaminades per als desplaçaments a peu o en bicicleta).

Les intervencions a l'espai públic es poden entendre com a intervencions de salut pública. Les intervencions s'han de desenvolupar en col·laboració directa amb les comunitats i les parts interessades, assegurant que les intervencions coproduïdes siguin acceptables i factibles, i augmentant així la probabilitat de portar-les ràpidament a la pràctica. Algunes eines que s'han dissenyat per a orientar l'urbanisme estan incorporant aquesta dimensió clau de la participació ciutadana. Una major participació ciutadana és alhora un mandat democràtic i una manera de generar voluntat política. Com a exemple d'aquestes eines, el conjunt d'actuacions anomenat PMUS (polítiques i planificació de mobilitat urbana i sostenible) és un pla estratègic que pretén construir-se a partir de les necessitats de les persones, i algunes iniciatives ho han considerat com un pilar clau de l'estratègia amb conjunts d'eines d'avaluació específiques (Rupprecht *et al.*, 2019). Malgrat això, encara no es presta gaire atenció a les barreres de governança i als facilitadors a l'hora de dissenyar intervencions. La participació no només ha de ser possible, sinó també significativa. El valor de la participació pública només es fa evident quan els resultats s'integren de manera clara i sistemàtica en els plans de mobilitat urbana sostenible. Els projectes futurs haurien d'abordar amb força aquests problemes de governança. Les intervencions per a reduir l'exposició es poden coproduir, però les reduccions significatives requereixen canvis estructurals a més d'un canvi de comportament individual.



FIGURA 13. Participació comunitària, coproducció i acció cap a la millora de l'exposoma urbà.

FONT: Elaboració de Mònica Ubalde.

Les intervencions urbanes destinades a renaturalitzar l'entorn de la construcció, allunyar el trànsit i fomentar la mobilitat activa i el transport públic són claus per a millorar l'exposició urbana. Les mesures de restricció del trànsit, com ara els barris de baix trànsit implementats a Londres, ajuden a crear llocs més saludables i segurs per a la comunitat, no només per la seva potencial reducció de la contaminació de l'aire sense afectar els llocs límit (Yang *et al.*, 2022), sinó també sobre

els nivells de soroll, així com per a recuperar l'espai per a les persones i les infraestructures naturalitzades. S'han estimat els beneficis d'augmentar la vegetació del carrer, augmentar la biodiversitat, proporcionar serveis ecosistèmics i resiliència al clima per a la salut mental dels adults i la càrrega relacionada en els serveis de salut pública (Yañez *et al.*, 2023), així com per al desenvolupament conductual i cognitiu dels infants (Opbroek *et al.*, 2024).

En entorns urbans, les escoles són sovint «punts calents» urbans situats en zones d'alta contaminació o soroll, agreujats per alts nivells d'ús del cotxe durant el trajecte escolar. Els desplaçaments de la llar a l'escola contribueixen a la dosi diària de contaminants atmosfèrics del 20 % dels infants. Si pensem en la salut des d'una perspectiva de salut pública i un enfocament basat en el curs de la vida (Kalache i Kickbusch, 1997), podem visualitzar fàcilment que cal una iniciativa especial per a dissenyar entorns urbans segurs i saludables per a i amb infants (Bishop i Corkery, 2017), ja que els resultats de salut a llarg termini estan molt influenciats pels hàbits i els comportaments dels nostres primers anys, que també estan molt condicionats per aquest entorn urbà.

Els entorns urbans al voltant de les escoles són espais prioritaris per a la salut i el benestar dels infants i les seves famílies. Com que les escoles estan distribuïdes per tots els barris, els entorns escolars urbans es poden entendre com un punt d'entrada estratègic per a aconseguir una ciutat més segura i saludable. Implementar intervencions en els entorns escolars i prioritzar la salut de la població més vulnerable (perspectiva d'equitat), aporta beneficis per a la resta de ciutadans en reduir l'exposoma urbà per a tothom. Els programes de carrers escolars tenen com a objectiu millorar la qualitat d'aquests espais públics mitjançant el redisseny de carrers, mesures de pacificació del trànsit, la supressió d'aparcaments i la incorporació de mobiliari urbà i vegetació, tot i que pocs programes urbanístics se sotmeten a avaluacions d'impacte rigoroses. Els estudis d'avaluació d'impacte dels programes d'intervenció urbana en entorns escolars mostren que les mesures de pacificació dels carrers milloren l'exposoma urbà, gràcies al fet de reduir el flux de trànsit i els contaminants relacionats (és a dir, NO₂), augmentar l'espai públic disponible per als ciutadans i el seu ús, fomentar el joc dels infants al carrer, l'activitat física i la interacció social (Ferrer-Fons *et al.*, 2023; Ubalde-López *et al.*, 2023).

El poder transformador dels entorns escolars és, òbviament, indubtable, ja que l'objectiu és garantir que les escoles constitueixin un recurs favorable que impacti en l'educació i el creixement infantil, així com promoure el benestar i la salut per a tota la ciutat. Encara que el paper clau dels entorns escolars urbans i les intervencions enfocades a reduir els factors de risc relacionats amb l'entorn construït i la salut es dissenyen principalment per generar un canvi de comportament individual (per exemple, augmentar el temps que es passa en espais verds o incre-

mentar el desplaçament a peu o en bicicleta), en lloc d'implementar canvis estructurals que promoguin un comportament saludable i redueixin l'exposició urbana en la població (Fernandes *et al.*, 2023). Els canvis en l'entorn construït (per exemple, la infraestructura i el suport per a les bicicletes i per anar a peu) són necessaris per promoure canvis de comportament. Finalment, s'ha d'integrar una estratègia d'avaluació d'impacte des de la fase inicial de disseny de la intervenció. És essencial identificar què funciona i per a qui, entendre les barreres i els facilitadors per a la implementació i l'avaluació, ja que hauria de formar part del disseny i les pràctiques de les polítiques públiques.

6.2. AVALUACIÓ I POLÍTICA D'IMPACTE EN LA SALUT

L'avaluació del risc i l'impacte en la salut s'està allunyant d'un model «un sol químic i un únic resultat per a la salut» cap a un nou paradigma de seguiment de la totalitat d'exposicions que les persones poden experimentar al llarg de la seva vida. L'avaluació d'impacte en la salut (HIA, de l'anglès *health impact assessment*) i l'avaluació de riscos són eines poderoses que contribueixen a la presa de decisions informades en salut pública i desenvolupament de polítiques. Aquests processos avaluen sistemàticament els efectes potencials sobre la salut de polítiques, programes o projectes, i proporcionen informació valuosa sobre els riscos i els beneficis associats a les diferents intervencions. La fusió de l'evidència científica, l'aportació de la comunitat i les consideracions polítiques és fonamental per a l'èxit d'aquestes avaluacions.

A diferència de les avaluacions tradicionals que sovint se centren en exposicions o riscos singulars, l'exposoma amplia l'abast, que engloba la totalitat d'exposicions ambientals amb què es troben les persones al llarg de la seva vida. Tenint en compte l'*impacte acumulat de múltiples exposicions* (Tulve *et al.*, 2024) —que van des de la qualitat de l'aire i els factors d'estil de vida fins a determinants socioeconòmics—, l'exposoma proporciona una comprensió holística de les influències sobre la salut. La necessitat d'avaluacions d'impacte acumulatiu sorgeix del reconeixement cada vegada més gran de la urgència d'una ciència aplicable per a abordar les *necessitats de les comunitats sobrecarregades*.

De manera similar a la medicina de precisió, la *salut pública de precisió* pot implicar l'adaptació de mesures preventives i tractaments als perfils genètics individuals o als historials d'exposició. A mesura que naveguem per la intersecció de la recerca de l'exposoma, l'avaluació de l'impacte en la salut i el desenvolupament de polítiques, descobrim noves vies per a intervencions i polítiques de salut pública de precisió que aborden la interacció complexa dels factors ambientals sobre la salut humana, i que assegurin que les intervencions adequades es lliurin a les persones adequades en el moment adequat.