

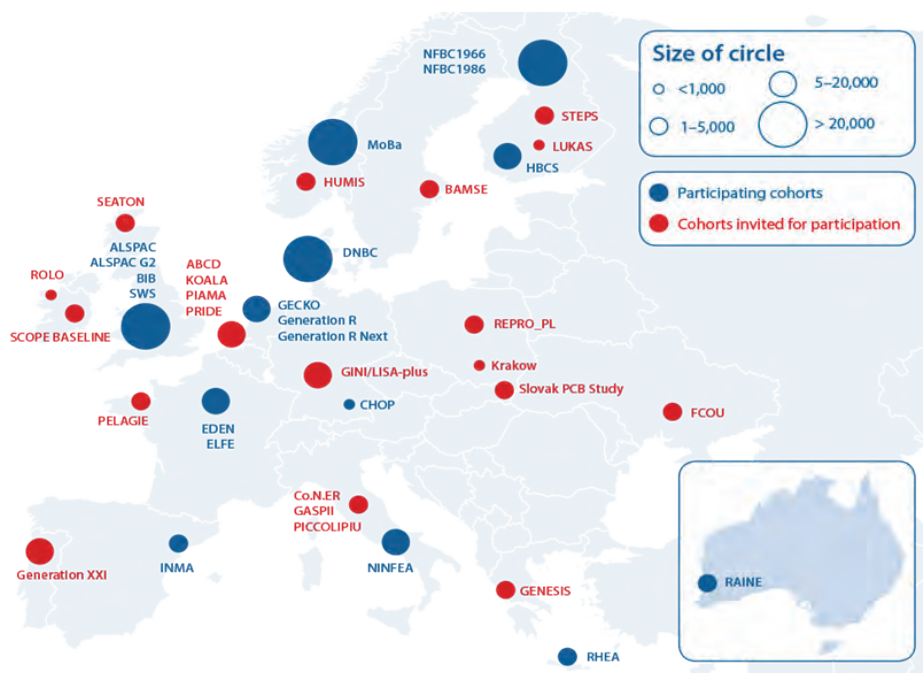


FIGURA 14. Xarxa de cohorts infantils de la UE.

FONT: EU Child Cohort Network (en línia), <<https://euchildcohortnetwork.eu/>>.

Recentment, el projecte International Human Exposome Network (IHEN) representa una iniciativa innovadora en l'àmbit de la investigació de l'exposoma, amb l'objectiu de fomentar la col·laboració i la coordinació a escala global. Aquesta iniciativa es pot comparar amb el projecte del genoma humà (1990-2003) pel que fa al seu abast i ambició, amb l'objectiu de cartografiar i entendre tota l'amplitud de les exposicions ambientals que es troben els individus al llarg de la seva vida, similar al paper del genoma en la descodificació de la informació genètica.

7.2. EXPOSOMA AL SUD GLOBAL

ARIADNA CURTO

Tot i que la major part de la investigació de l'exposoma s'ha centrat tradicionalment en el Nord global, cada vegada hi ha més expectativa en relació amb l'aplicació del concepte d'exposoma a les poblacions del Sud global en els propers anys. El terme *Sud global* va ser proposat a la Conferència de les Nacions Unides sobre Comerç i Desenvolupament (UNCTAD) per designar països amb nivells

socioeconòmics més baixos. Aquesta designació, no estrictament geogràfica (per exemple, Austràlia i Nova Zelanda es troben a l'hemisferi sud però es consideren d'ingressos alts), s'utilitza cada cop més per a referir-se als països d'ingressos baixos i mitjans.

A diferència del Nord global, molts dels països del Sud global s'enfronten a aspectes com la pobresa, l'accés limitat a l'educació i serveis (per exemple, a l'aigua corrent, l'eliminació de residus, l'electricitat) i sistemes de salut, entre d'altres. Aquests factors, reconeguts determinants de la salut, no s'han abordat completament en investigacions anteriors sobre l'exposoma, ja que s'han centrat principalment en països d'ingressos alts. Aquesta bretxa és especialment significativa quan es té en compte l'entorn social, un domini menys estudiat en comparació amb altres de l'exposoma (tant al Nord com al Sud global) i especialment rellevant per a les poblacions del Sud global, que sovint experimenten esdeveniments vitals adversos, com ara la mort de membres de la família.

Les poblacions del Sud global també s'enfronten a exposicions ambientals i socioeconòmiques que són absents o menys freqüents al Nord global (vegeu la figura 15). L'accés limitat a l'aigua neta, les instal·lacions de sanejament i les pràctiques d'higiene adequades, relacionades amb malalties transmeses per l'aigua, així com l'accés restringit a combustibles domèstics i tecnologia neta que contribueixen a la contaminació de l'aire domèstic, plantegen reptes per a la salut importants. Els infants que viuen en aquests contextos són especialment vulnerables, ja que solen tenir una càrrega preexistent més elevada d'infeccions cròniques i deficiències nutricionals, cosa que agreuja els reptes per a la seva salut i desenvolupament.

En alguns països del Sud global, els ràpids canvis ambientals, com la urbanització o la industrialització, dificulten el seguiment i la comprensió de les exposicions canviants. Un exemple és l'Índia, on un augment de l'ús del sòl urbanitzat al voltant dels habitatges durant el període 1995-2009 s'ha associat a factors de risc cardiometabòlics més elevats a causa de la reducció de l'activitat física i l'augment de l'exposició a la contaminació de l'aire (Milà *et al.*, 2020).

Els reptes metodològics que es troben al Nord global es veuen magnificats al Sud global per les condicions socioeconòmiques limitades, la infraestructura insuficient i els recursos limitats, factors que perjudiquen tant la disponibilitat com la qualitat de les dades. Les infraestructures sanitàries insuficients, per exemple, afecten la capacitat de realitzar estudis epidemiològics longitudinals a gran escala i de recollir dades clíniques de qualitat. També és evident la cobertura limitada del monitoratge ambiental. Per exemple, en el cas de la vigilància de la qualitat de l'aire, encara hi ha un 60 % de països, que representen el 18 % de la població mundial, sense control regular de partícules fines o PM_{2,5} (Martin *et al.*, 2019), la majoria dels quals situats a l'Àfrica.



FIGURA 15. Factors ambientals i socioeconòmics que afecten especialment les poblacions que viuen al Sud global.

FONT: Elaboració d'Ariadna Curto.

Malgrat aquests reptes, hi ha casos que demostren la viabilitat de la investigació de l'exposoma al Sud global gràcies a les accions collaboratives i als avenços tecnològics. Un exemple notable és un estudi realitzat sobre cent infants sud-africans el 2022 (Koelmel *et al.*, 2022). Mitjançant l'ús de polseres, els investigadors van identificar 637 exposicions ambientals, moltes de les quals mai no s'havien mesurat en població infantil abans. En particular, l'estudi va identificar cinquanta exposicions químiques en l'aire preocupants, que inclouen pesticides,

plastificants, organofosfats i productes de combustió, entre d'altres. Les campanyes de seguiment primari també poden servir com a mitjà eficaç per a obtenir dades ambientals en aquests contextos. Un cas il·lustratiu és un estudi amb cinquanta adults residents al sud de l'Índia, on es va dur a terme un seguiment ambiental i personal integral (Milà *et al.*, 2018). Aquest estudi exemplifica les tècniques avançades d'integració de dades en entorns amb recursos limitats combinant les concentracions de contaminació de l'aire personal i ambiental amb qüestionaris, GPS i dades de càmeres portàtils, que van permetre no només identificar activitats associades a una major exposició, sinó també discernir les hores específiques del dia i els llocs on es van produir aquestes exposicions.

Per a avançar en els estudis de l'exposoma al Sud global i millorar la col·laboració global en la investigació de l'exposoma, actualment hi ha diverses iniciatives en curs. Cal destacar el projecte International Human Exposome Network, finançat per la Comissió Europea, que pretén unir les parts interessades de diversos sectors a escala mundial. Aquest enfocament col·laboratiu és crucial per a maximitzar l'impacte de la futura investigació de l'exposoma, especialment en molts països del Sud global on la investigació ha estat històricament limitada o infravalorada.

7.3. EXPOSOMA I SALUT PLANETÀRIA

ALBERT BACH
QUIM ZALDO-AUBANELL

El concepte d'exposoma ha evolucionat per incloure no només les exposicions químiques, sinó també els factors ambientals més amplis que afecten la salut humana (Price *et al.*, 2022). La visió holística de l'exposoma, sobretot quan s'analitza l'exposoma extern, avalua les connexions de la salut humana amb la complexa xarxa d'interaccions dins dels ecosistemes, inclosos també els impactes de l'estil de vida, els determinants socials i els entorns naturals. Quan es té en compte la interconnectivitat entre l'exposició d'un individu i els factors ecològics i ambientals més amplis, el marc de l'exposoma es pot alinear amb l'enfocament One Health, que proposa una perspectiva de salut unificada entre humans, animals i els seus entorns compartits. A més, el camp de l'exposoma també podria contribuir a avaluar la importància de salvaguardar la salut planetària com a mitjà per a prevenir malalties i promoure el benestar, destacant els reptes i les oportunitats relacionats amb les exposicions individuals, i així poder mitigar els canvis ambientals globals derivats de la degradació ambiental.

Tot i que aquests tres conceptes convergeixen, presenten algunes diferències:

— La investigació de l'exposoma se centra a identificar les exposicions ambientals individuals i els seus efectes sobre la salut.