

3.2. VARIABILITAT TEMPORAL DE L'EXPOSOMA

Variabilitat temporal individual - variacions a curt termini

Les exposicions ambientals fluctuen durant períodes curts de temps a causa de diversos factors com ara els canvis d'estil de vida, les variacions estacionals i la mobilitat geogràfica. Per exemple, els estudis que examinen l'exposició a la contaminació de l'aire han revelat una variabilitat intraindividual significativa, amb individus que experimenten fluctuacions en els nivells de contaminants en funció de factors com els patrons de desplaçament. La variabilitat temporal individual és especialment pronunciada per a les substàncies químiques amb semivida biològica curta, com ara les substàncies químiques no persistents, que s'eliminen ràpidament del cos. Per exemple, els estudis han demostrat fluctuacions en l'exposició a ftalats i bisfenols, amb nivells que varien durant hores, dies o setmanes, a causa de factors com la ingesta dietètica, l'ús de productes per a la cura personal i les condicions de l'entorn interior.

Els estudis de panel han estat crucials per a investigar la variabilitat temporal de les exposicions i el seu impacte en la salut, ja que proporcionen informació sobre com fluctuen les exposicions ambientals de les persones en relació amb factors com ara les activitats diàries, les variacions estacionals i els esdeveniments de la vida. Els estudis de panel tenen un disseny d'estudi longitudinal en què un grup d'individus, conegut com a *panel*, es mesura repetidament al llarg del temps per a avaluar els canvis en l'exposició als factors ambientals i els seus resultats en salut. Aquests estudis solen incloure la recollida de mostres i dades dels mateixos individus en diversos moments, cosa que permet als investigadors examinar com varien les exposicions dins dels individus al llarg del temps i com aquestes variacions poden influir en els resultats de salut. Aquest tipus d'estudis s'han dut a terme amb infants i dones embarassades a l'estudi HELIX (Casas *et al.*, 2018).

Variacions a llarg termini

Els estudis de cohorts longitudinals han proporcionat dades valuoses sobre les tendències temporals de les exposicions ambientals, la qual cosa permet als investigadors fer un seguiment dels canvis de l'exposoma al llarg del temps. Per exemple, les anàlisis de dades històriques de contaminació de l'aire han documentat disminucions en els nivells de partícules i diòxid de nitrogen a les zones urbanes, atribuïdes a intervencions reguladores, avenços tecnològics i canvis en les fonts d'energia. Per contra, els contaminants emergents com les substàncies perfluoroalquilades i polifluoroalquilades (PFAS) han mostrat tendències d'exposició a l'alça a causa del seu ús generalitzat en productes de consum i processos industrials.

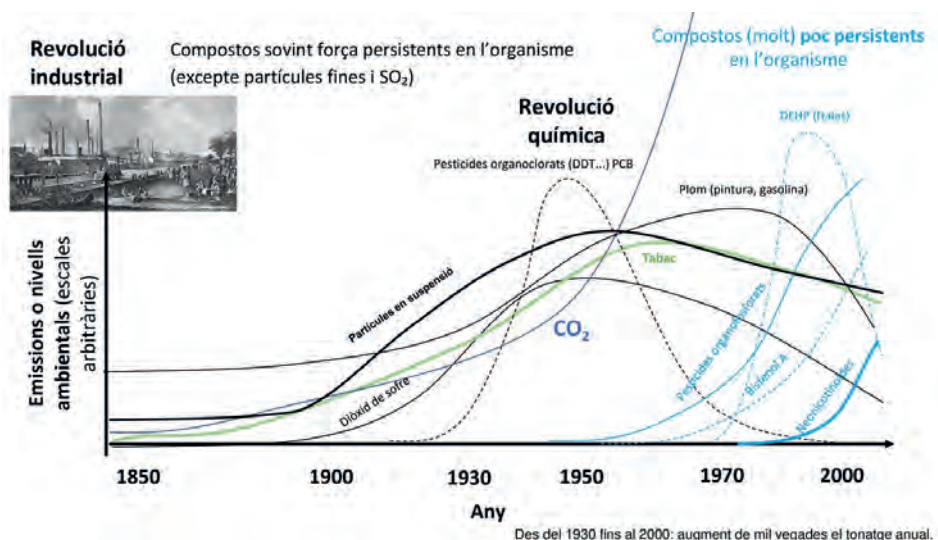


FIGURA 8. L'evolució de l'exposoma químic durant el segle passat.

FONT: Adaptació a partir de Rémy Slama (comunicació personal).

Un exemple potent de variabilitat temporal d'una exposició ambiental, inclosa tota la societat, és l'exposició al plom. Les anàlisis històriques precises són possibles mitjançant l'examen dels nuclis de gel i les seves bombolles d'aire encapsulades. Aquestes investigacions revelen una pronunciada escalada de les emissions de mercuri i plom atribuïble a les activitats humanes des del final de l'edat antiga, després d'un declivi temporal durant l'edat mitjana (McConnell *et al.*, 2019).

Històricament, el plom s'ha associat amb diferents graus d'exposició, especialment entre diferents classes socials. Inicialment, a l'antiga Roma, l'exposició al plom era freqüent entre les classes benestants que utilitzaven *defrutum*, un xarop car fet de raïm cuit emmagatzemat en recipients de plom, per a endolcir els seus aliments. Amb el temps, l'ús generalitzat de la pintura a base de plom i, més tard, de la gasolina amb plom, va provocar una exposició més omnipresent a tota la població. Tanmateix, a mesura que les nacions més riques van eliminar gradualment la gasolina amb plom, els habitatges més antics i sense renovar van sorgir com una font important d'exposició al plom, que ha afectat principalment les comunitats socioeconòmicament desfavorides. Aquesta trajectòria històrica de l'exposició al plom posa de manifest la complexa interacció entre els perills ambientals i la dinàmica social, i subratlla la importància de les perspectives sociològiques per a entendre com les exposicions ambientals s'entrecreuen amb determinants socials més amplis de la salut i contribueixen a les desigualtats en salut, fins i tot en societats riques.

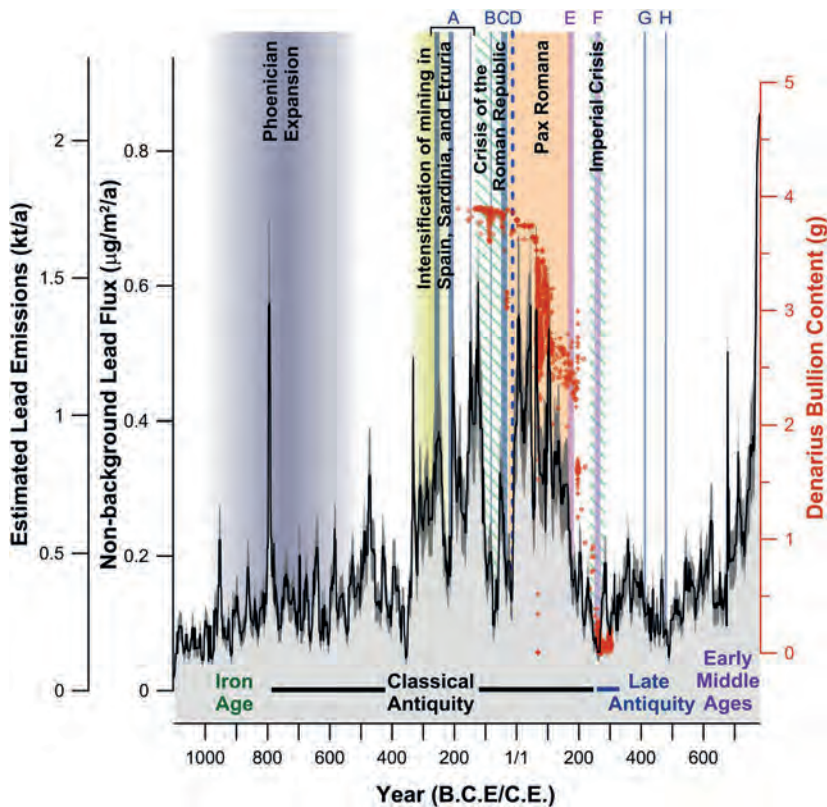


FIGURA 9. La deposició anual de contaminació per plom durant els darrers 2.200 anys s'ha documentat en una sèrie de nuclis de gel que abasten gairebé la meitat de l'Àrtic, inclosos dotze nuclis de gel de Groenlàndia i un de Sèvernaia Zemlià a l'Àrtic rus.

FONT: Joseph R. McConnell *et al.* (2018), «Lead pollution recorded in Greenland ice indicates European emissions tracked plagues, wars, and imperial expansion during antiquity», *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)* (en línia), 115 (22) (29 maig), p. 5729, <<https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.1721818115>>.



FIGURA 10. A l'època romana, era un «privilegi» de les classes adinerades endolcir els seus aliments amb *defrutum*, un car xarop de raïm cuinat en un recipient de plom, que alliberava acetat de plom, un edulcorant.

FONT: Imatge de HerrBudlanski, reproduïda a partir de *Wikimedia Commons* (en línia), <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beuverie_Latine.jpg> sota llicència Creative Commons Reconeixement - Compartir Igual 4.0 Internacional, <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>.

3.3. L'EXPOSOMA I LES DESIGUALTATS EN SALUT

STEFAN SIEBER

Les desigualtats en salut són comunes i es poden trobar en pràcticament tots els contextos, des dels països d'ingressos baixos i mitjans fins als contextos d'ingressos alts. Aquestes desigualtats no només es manifesten a través de factors mèdics, com ara la predisposició genètica, l'accés a l'atenció sanitària i la qualitat dels serveis sanitaris, sinó que també s'associen amb factors externs a l'àmbit mèdic, com ara el gènere, la raça, l'educació, els ingressos, l'habitatge i la seguretat alimentària, els anomenats *determinants socials de la salut* (Neufcourt *et al.*, 2022). Les desigualtats en salut són el resultat de les condicions en què les persones viuen, treballen i envelleixen, que al seu torn estan condicionades per forces polítiques, socials i econòmiques més àmplies (Organització Mundial de la Salut i UN-Habitat, 2010). A més, les desigualtats en salut no es distribueixen aleatòriament entre la població, sinó que mostren patrons consistents segons el posicionament socioeconòmic. El 2010, Sir Michael Marmot i els seus col·legues van publicar un informe fonamental sobre les desigualtats en salut a Anglaterra titulat *Societat*