

Un estudi detecta compostos químics en el semen humà que podrien afectar la salut reproductiva

- L'IDAEA-CSIC ha identificat més de 40 substàncies químiques en el semen d'homes adults després d'acaluar la presència de 2.000 compostos mitjançant una metodologia pionera
- El treball mostra la capacitat d'edulcorants, insecticides o bisfenols per reduir la concentració, mobilitat i vitalitat dels espermatozoides



L'exposició continuada a compostos químics nocius influeix en l'espermatogènesi. | iStock

Madrid / Barcelona, 11 de febrer de 2026. Una metodologia pionera desenvolupada per l'[Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua \(IDAEA\)](#) del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), en col·laboració amb la Unitat LABERCA de l'Institut Nacional Francès per a la Recerca Agronòmica i Ambiental (INRAE) i la [Unitat de Nutrició de la Universitat Rovira i Virgili \(URV\)](#) de Tarragona, ha identificat 42 compostos químics d'ús quotidià en el semen humà. Els resultats, publicats a la revista [Exposome](#), aporten una visió detallada de l'exposició global a compostos tòxics i el seu possible impacte en la salut reproductiva masculina.

La infertilitat afecta el 15% de la població mundial, i els factors masculins són responsables del 40–50% d'aquests casos. En aquest problema, que s'ha agreujat en les darreres dècades, els factors vinculats a les exposicions ambientals i derivades de l'estil

de vida es postulen com a variables clau per a la salut reproductiva. “Tot i que el nostre estudi no permet establir relacions causals entre la presència de múltiples substàncies químiques i l’espermatogènesi, sí que evidencia associacions entre l’exposició a aquests compostos i la qualitat seminal”, explica **Montse Marquès**, investigadora de l’IDAEA-CSIC i autora principal de l’estudi.

Per avaluar-ne l’impacte, el nou estudi analitza l’**exposoma químic**, el conjunt de substàncies químiques a les quals està exposada la població, a partir d’una metodologia innovadora d’espectrometria de masses d’alta resolució. Aquesta tècnica determina la massa exacta dels compostos amb una precisió superior a 0,001 unitats de massa atòmica, cosa que permet distingir entre substàncies que, tot i semblar iguals, tenen composicions químiques diferents.

Per determinar la presència de compostos químics, la recerca va analitzar mostres de semen, sang i orina d’un grup d’estudi format per 48 homes sans d’entre 18 i 40 anys, residents a Tarragona. L’equip investigador va aplicar un cribratge químic d’ampli espectre per analitzar el conjunt de substàncies químiques a les quals els participants estaven exposats de manera habitual. Després de rastrejar la presència de més de 2.000 compostos orgànics, la tècnica va permetre detectar 42 substàncies en semen, 42 en orina i 48 en sang. Les substàncies pertanyien a mescles complexes que incloïen edulcorants artificials, insecticides, substàncies perfluoroalquilades i polifluoroalquilades (PFAS), retardants de flama, compostos relacionats amb aliments, fàrmacs i marcadors de consum de tabac.

“Tradicionalment, els estudis se centren en famílies concretes de compostos tòxics. En aquest treball, gràcies a l’espectrometria de masses d’alta resolució, hem aplicat un cribratge capaç de rastrejar milers de compostos alhora en tres matrius biològiques diferents: semen, sang i orina”, explica **Marquès**.

Compostos químics i qualitat de l’esperma

L’anàlisi va mostrar que alguns dels compostos tòxics detectats alteraven de manera negativa diferents paràmetres de la qualitat del semen. Per exemple, l’acesulfam (un edulcorant artificial àmpliament utilitzat), el bisfenol-S (compost utilitzat en plàstics i resines), l’insecticida nitenpiram o determinats tensioactius d’ús industrial i farmacèutic es van associar negativament amb el nombre total d’espermatozoides, la seva forma i concentració. El retardant de flama fosfat de trietil (utilitzat com a substància ignífuga en materials de construcció, vehicles o electrònica) es va relacionar amb un menor volum espermàtic, mentre que un altre additiu emprat en la fabricació de pneumàtics es va vincular amb una reducció de la mobilitat i la vitalitat.

L’estudi també va confirmar associacions negatives ja descrites en la literatura científica per a compostos derivats del tabac, com la nicotina i la cotinina, i per a substàncies persistents perfluorades, utilitzades en estris de cuina, envasos i peces de roba, entre d’altres. Els resultats reforcen l’evidència que l’exposoma químic pot influir en la formació i el desenvolupament dels espermatozoides (espermatogènesi) i contribuir al descens de la fertilitat masculina observat en les darreres dècades.

“Hem comprovat que el plasma seminal és una matriu de gran interès per estudiar l’exposoma químic en relació amb la qualitat del semen, ja que permet identificar

mesclades de contaminants que poden passar desapercebudes en sang o orina, però que estan estretament vinculades a la funció reproductiva”, declara **German Cano-Sancho**, investigador de la Unitat LABERCA de l'INRAE i primer autor de l'estudi.

Aquest enfocament permet optimitzar l'ús de mostres biològiques i obtenir una imatge molt més completa de les exposicions reals de la població general, obrint noves vies per a la recerca en salut ambiental i reproductiva.

Cano-Sancho, G., Gutiérrez-Martín, D., Sánchez-Resino, E, et al. 2025. **Multi-matrix chemical exposome characterization and its association with semen quality**. *Exposome*, Volume 5, Issue 1, osaf014. DOI: [10.1093/exposome/osaf014](https://doi.org/10.1093/exposome/osaf014)

Alicia S. Arroyo / IDAEA-CSIC Comunicació
comunicacion.idaea@cid.csic.es

L'**Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua** (IDAEA) és el centre líder en recerca ambiental del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). L'IDAEA lidera estudis interdisciplinaris que aborden els grans reptes ambientals des d'una perspectiva *One Health*, que integra la salut humana, animal i dels ecosistemes. Amb una sòlida trajectòria en química ambiental, geociències, toxicologia, hidrologia i biologia, l'institut combina la detecció i el diagnòstic de contaminants amb el desenvolupament de solucions per a la seva mitigació, aportant coneixement clau per orientar polítiques públiques.