

## Un estudio detecta compuestos químicos en el semen humano que podrían afectar a la salud reproductiva

- El IDAEA-CSIC ha identificado más de 40 sustancias químicas en el semen de hombres adultos tras evaluar la presencia de 2.000 compuestos mediante una metodología pionera
- El trabajo muestra la capacidad de edulcorantes, insecticidas o bisfenoles para reducir la concentración, movilidad y vitalidad de los espermatozoides



La exposición continua a compuestos químicos nocivos influye en la espermatogénesis. | iStock

**Madrid / Barcelona, 11 de febrero del 2026.** Una metodología pionera desarrollada por el [Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua \(IDAEA\)](#) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en colaboración con la Unidad LABERCA del Instituto Nacional Francés para la Investigación Agronómica y Ambiental (INRAE) y la [Unidad de Nutrición de la Universitat Rovira i Virgili \(URV\) de Tarragona](#), ha identificado 42 compuestos químicos de uso cotidiano en el semen humano. Los resultados, publicados en la revista [Exposome](#), aportan una visión detallada de la exposición global a compuestos tóxicos y su posible impacto en la salud reproductiva masculina.

La infertilidad afecta al 15% de la población mundial, siendo los factores masculinos responsables del 40-50% de estos casos de infertilidad. En este problema, que se ha agravado en las últimas décadas, los factores vinculados con las exposiciones

ambientales y derivadas del estilo de vida se postulan como variables clave para la salud reproductiva. “Aunque nuestro estudio no permite establecer relaciones causales entre la presencia de múltiples sustancias químicas y la espermatogénesis, sí evidencia asociaciones entre la exposición a estos compuestos y la calidad seminal”, explica **Montse Marquès**, investigadora del IDAEA-CSIC y autora principal del estudio.

Para evaluar su impacto, el nuevo estudio evalúa el **exposoma químico**, el conjunto de sustancias químicas a las que está expuesta la población, a partir de una innovadora metodología de espectrometría de masas de alta resolución. Esta técnica determina la masa exacta de compuestos con una precisión superior a 0,001 unidades de masa atómica, lo que permite distinguir entre sustancias que, aunque parecen iguales, tienen composiciones químicas distintas.

Para determinar la presencia de compuestos químicos, la investigación analizó muestras de semen, sangre y orina de un grupo de estudio formado por 48 hombres sanos de entre 18 y 40 años, residentes en Tarragona. El equipo investigador aplicó un cribado químico de amplio espectro para analizar el conjunto de sustancias químicas a las que los participantes estaban expuestos de manera habitual. Tras rastrear la presencia de más de 2.000 compuestos orgánicos, la técnica permitió detectar 42 sustancias en semen, 42 en orina y 48 en sangre. Las sustancias pertenecían a mezclas complejas que incluían edulcorantes artificiales, insecticidas, sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS), retardantes de llama, compuestos relacionados con alimentos, fármacos y marcadores de consumo de tabaco.

“Tradicionalmente, los estudios se centran en familias concretas de compuestos tóxicos. En este trabajo, gracias a la espectrometría de masas de alta resolución, hemos aplicado un cribado capaz de rastrear miles de compuestos a la vez en tres matrices biológicas diferentes: semen, sangre y orina”, explica **Marquès**.

## Compuestos químicos y calidad del esperma

El análisis mostró que algunos de los compuestos tóxicos detectados alteraban de forma negativa distintos parámetros de la calidad del semen. Por ejemplo, el acesulfamo (un edulcorante artificial ampliamente utilizado), el bisfenol-S (compuesto utilizado en plásticos y resinas), el insecticida nitenpiram o determinados surfactantes de uso industrial y farmacéutico, se asociaron negativamente con el número total de espermatozoides, su forma y concentración. El retardante de llama fosfato de trietilo (utilizado como sustancia ignífuga en materiales de construcción, vehículos o electrónica) se relacionó con un menor volumen espermático, mientras que otro aditivo empleado en la fabricación de neumáticos se vinculó con una reducción en la movilidad y la vitalidad.

El estudio también confirmó asociaciones negativas ya descritas en la literatura científica para compuestos derivados del tabaco, como la nicotina y la cotinina, y para sustancias persistentes perfluoradas, utilizadas en utensilios de cocina, envases y prendas, entre otros. Los resultados refuerzan la evidencia de que el exposoma químico puede influir en la formación y desarrollo de los espermatozoides (espermatogénesis) y contribuir al descenso de la fertilidad masculina observado en las últimas décadas.

“Hemos comprobado que el plasma seminal es una matriz de gran interés para estudiar el exposoma químico en relación con la calidad del semen, ya que permite identificar

mezclas de contaminantes que pueden pasar desapercibidas en sangre u orina, pero que están estrechamente vinculadas a la función reproductiva”, declara **German Cano-Sancho**, investigador de la Unidad LABERCA del INRAE y primer autor del estudio.

Este enfoque permite optimizar el uso de muestras biológicas y obtener una imagen mucho más completa de las exposiciones reales de la población general, abriendo nuevas vías para la investigación en salud ambiental y 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 Comunicación**  
**comunicacion.idaea@cid.csic.es**

El **Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA)** es el centro líder en investigación medioambiental del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El IDAEA lidera estudios interdisciplinares que abordan los grandes retos medioambientales desde una perspectiva *One Health*, que integra la salud humana, animal y de los ecosistemas. Con una sólida trayectoria en química ambiental, geociencias, toxicología, hidrología y biología, el instituto combina la detección y diagnóstico de contaminantes con el desarrollo de soluciones para su mitigación, aportando conocimiento clave para orientar políticas públicas.