

## DEL NACIMIENTO A LA VIDA ADULTA: ¿CUÁL ES EL IMPACTO DE LOS MICRO Y NANOPLÁSTICOS EN EL CUERPO HUMANO?

El grupo CUSP es una nueva iniciativa europea para responder a preguntas clave relacionadas con los micro y nanoplasticos y proporcionar datos científicos relevantes para la elaboración de políticas públicas.

**75 organizaciones de 21 países integradas en cinco proyectos a gran escala se han unido en el Clúster europeo de investigación para entender los impactos en la salud de los micro y nanoplasticos (CUSP, por sus siglas en inglés), financiado por la Comisión Europea con 30 millones de euros. Un equipo multidisciplinar de científicos, industriales y políticos colaborará en este esfuerzo de investigación sin precedentes durante los próximos cinco años. Dentro del CUSP, los diferentes proyectos investigarán la compleja relación entre los micro y nanoplasticos (MNPLs) y la salud humana. El equipo se centrará, en particular, en las vías de exposición, la evaluación de peligros y riesgos, y el desarrollo de nuevas herramientas analíticas para medir, caracterizar y cuantificar los MNPLs. Un nutrido grupo de actores interesados se dio cita el pasado 9 de junio en la sesión inaugural del CUSP que contó con la participación de los equipos de los proyectos participantes y representantes de la Comisión Europea.**

### Los micro y nanoplasticos están por todas partes

La presencia de micro y nanoplasticos (MNPLs) en el medio ambiente es motivo de gran preocupación para la sociedad. Estas pequeñas partículas proceden de la degradación de artículos de plástico de mayor tamaño, o se fabrican intencionadamente y se añaden a productos comerciales como cosméticos, textiles sintéticos o pinturas. Está claro que los MNPLs forman parte de la vida de las personas en todo el mundo. Los ingerimos inadvertidamente a través de los alimentos que comemos y el agua que bebemos, y los inhalamos a través del aire que respiramos. Contaminantes como metales pesados, alérgenos, tóxicos y microorganismos pueden adherirse a estas partículas y poner en peligro el medio ambiente y la salud humana y animal. A pesar de la presencia omnipresente de los MNPLs a nuestro alrededor, actualmente no disponemos de las herramientas necesarias para medirlos y caracterizarlos con exactitud, ni de la comprensión de dónde acaban en nuestro cuerpo tras la exposición y los efectos que tienen en nuestra salud.

### La Unión Europea a la cabeza de los esfuerzos de investigación sobre MNPLs

En respuesta a este desafío global, la Unión Europea se ha comprometido a liderar los esfuerzos para avanzar en nuestra comprensión de los MNPLs y sus impactos en la salud humana. Esto implica el desarrollo de metodologías de evaluación de riesgos y peligros para la salud humana, incluyendo investigaciones preliminares sobre los impactos a largo plazo. Los resultados de las investigaciones del

CUSP contribuirán a los objetivos relevantes para la Estrategia Europea para el Plástico en una Economía Circular y la Estrategia de Bioeconomía, así como a las restricciones la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (REACH, por sus siglas en inglés) sobre los MNPLs añadidos intencionadamente a los productos, proporcionando nuevas pruebas para mejorar las políticas preventivas. "El marco normativo actual no puede garantizar que los micro y nanoplásticos presentes en el aire y en los productos alimenticios y bebidas estén a niveles seguros para la población. Además, los efectos positivos de reducir/reciclar/reutilizar tardarán mucho tiempo. Por eso necesitamos conocimientos sólidos con base científica sobre sus riesgos potenciales y mecanismos de acción", explicó el profesor Ricard Marcos, de la Universidad Autónoma de Barcelona y coordinador de Plasticheal, uno de los cinco proyectos CUSP. "A partir de este estudio tenemos previsto tomar medidas", afirmó Paulo Da Silva Lemos, ponente de la Unidad de Productos y Plásticos Sostenibles de la Comisión Europea durante la conferencia online, avalando además esta contribución a la reducción de la liberación de micro y nanoplásticos en el medio ambiente.

Carmen Laplaza-Santos, de la Dirección General de Investigación e Innovación de la Comisión Europea, explicó que cuando abrieron la convocatoria sobre este tema en 2018 se presentaron 51 propuestas, "el mayor número jamás recibido en una convocatoria relacionada con el medio ambiente y la salud, lo que atestigua el gran interés de la comunidad científica por este tema".

Los fenómenos complejos, como la presencia global de los MNPLs en nuestro medio ambiente, solo pueden abordarse eficazmente uniendo fuerzas y tratando este tema a gran escala. La unión de cinco iniciativas de investigación en un gran grupo generará sinergias y amplificará los esfuerzos de las iniciativas de investigación individuales. El equipo CUSP colaborará estrechamente con el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (JRC, por sus siglas en inglés) para potenciar el impacto de sus investigaciones y garantizar un diálogo constante entre la ciencia y la elaboración de políticas. "Es unánime la opinión de que existen importantes lagunas de conocimiento, derivadas en gran medida de la falta de métodos analíticos", declaró Birgit Sokull-Kluettgen, del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea, y añadió que "el problema de medición es aún mayor en el caso de los artículos de plástico más pequeños, los nanoplásticos".

La Dra. Tanja Ćirković Veličković, de la Facultad de Química de la Universidad de Belgrado, que preside el grupo CUSP este año y coordina IMPTOX, uno de los cinco proyectos CUSP, espera que su investigación ayude a "evaluar mejor los riesgos de los micro y nanoplásticos, y a crear una base científica para las futuras directrices de la UE y las alertas tempranas para salvaguardar la salud humana".

### Los cinco proyectos fundadores de la CUSP

Los cinco consorcios de investigación multidisciplinar que han dado vida al grupo CUSP están formados principalmente por universidades e instituciones de investigación, así como por pequeñas y medianas empresas, ONG, organizaciones sin ánimo de lucro, el sector industrial e instituciones gubernamentales. Se centrarán en la investigación de diferentes aspectos relacionados con los nanoplásticos y la salud, el posible impacto nocivo de los nanopartículas en el embarazo y los primeros años de vida; la relación entre nanoplásticos, las enfermedades alérgicas y el asma; el impacto en el tracto intestinal humano y el sistema inmunitario; así como el desarrollo de un programa completo de medición y pruebas. Para más detalles sobre los proyectos individuales, consulte la hoja informativa adjunta.

## De la ciencia a la política

La conferencia en línea -un acto asociado a la Semana Verde de la UE de este año- contó con ponentes de la Comisión Europea y con las personas a cargo de la coordinación de los cinco proyectos de investigación. En una animada mesa redonda en la que el público contribuyó con preguntas y comentarios, el equipo científico abordó la exposición humana a los micro y nanoplasticos; qué tipo de riesgos pueden plantear una vez dentro del cuerpo humano y a qué retos metodológicos se enfrenta la ciencia para averiguarlo. "Necesitamos producir resultados que sean comparables", declaró el Dr. Rudolf Reuther, coordinador científico de PlasticsFatE, de Environmental Assessments, en Alemania. Y añadió: "Hay una gran cantidad de estudios en marcha, pero los resultados no pueden compararse por falta de métodos armonizados. Esto es algo que esperamos evitar entre los cinco proyectos CUSP".

La profesora Tanja Ćirković Veličković señaló que "las superficies de los MNP pueden atraer y retener contaminantes peligrosos, como metales, alérgenos, bacterias patógenas y toxinas, y hacerlos llegar al organismo. Hasta ahora se sabe poco sobre cómo los MNP y sus contaminantes influyen en las enfermedades alérgicas y el asma".

"En los cinco proyectos CUSP diferentes, nos centramos en generar las pruebas científicas esenciales para llevar a cabo una evaluación detallada del riesgo", había explicado con anterioridad el profesor Roel Vermeulen, del Centro Médico Universitario de Utrecht y coordinador de AURORA, en un evento de networking online organizado por la 2021 EU-Green-Week el 3 de junio. "El riesgo en este momento es muy incierto, pero científicamente plausible y podría afectar a las generaciones futuras, por lo que deberíamos llenar urgentemente este vacío de conocimiento ", declaró la Dra. Heather Leslie, de la VU de Ámsterdam, y coordinadora de POLYRISK.

El equipo del CUSP se reunió de nuevo el 10 de junio para celebrar su primera reunión anual interna, en la que debatieron cómo coordinar los esfuerzos de investigación entre las organizaciones asociadas al CUSP en los próximos años.

### Para más información:

[Comunidad CUSP](#)

[www.cusp-research.eu](http://www.cusp-research.eu)

<https://www.linkedin.com/company/cusp-research/>

<https://twitter.com/CuspResearch>

## HOJA TÉCNICA

### LOS CINCO PROYECTOS CUSP

#### **AURORA**

"En AURORA estamos desarrollando nuevas herramientas para medir los micro y nanoplasticos en los tejidos humanos, y luego ampliaremos estos métodos analíticos para poder detectar las partículas de plástico en las placentas, la sangre y el líquido umbilical, si es que están presentes. Esto nos permitirá evaluar los impactos del feto en desarrollo que están relacionados con la exposición a los micro y nanoplasticos", explica el coordinador del proyecto, el profesor Roel Vermeulen, del Centro Médico Universitario de Utrecht (Países Bajos). "Mediante sistemas de pruebas toxicológicas que varían desde simples sistemas celulares hasta placentas completas perfundidas, exploraremos si los micro y nanoplasticos pueden atravesar la barrera placentaria y si provocan respuestas biológicas adversas. Combinando estos conocimientos a nivel molecular con nuestros estudios sobre el impacto en la salud humana, esperamos arrojar luz sobre los riesgos de los micro y nanoplasticos en los primeros años de vida", indica la Dra. Virissa Lenters, co-coordinadora del proyecto AURORA. Un aspecto único de AURORA es un estudio de intervención sobre los envases alimentarios. Roel Vermeulen: "Los envases de plástico son omnipresentes, pero algunos consumidores los evitan eligiendo materiales de envasado alternativos. Estudiaremos su exposición a las partículas de plástico y la compararemos con los niveles de las personas que no evitan explícitamente los plásticos".

Con sus 11 socios de 8 países europeos -Bélgica, República Checa, Finlandia, Alemania, Países Bajos, España, Suiza y Reino Unido- y uno de Estados Unidos, AURORA es un proyecto internacional e interdisciplinar que se desarrollará durante 5 años. Más información:

[www.AuroraResearch.eu](http://www.AuroraResearch.eu)  
<https://www.linkedin.com/company/auroraresearch/>  
<https://twitter.com/AuroraProjectEU>

#### **IMPTOX**

ImpTox es una plataforma analítica innovadora que reúne a 12 socios de 8 países europeos para investigar el impacto de los micro y nanoplasticos combinados con contaminantes ambientales en la seguridad alimentaria y la salud humana, centrándose en la alergia y el asma. "En el proyecto Imptox estudiaremos, por primera vez, los efectos de la exposición ambiental o dietética a los MNPLs sobre la alergia y el asma, utilizando diferentes modelos preclínicos y estudios clínicos en niños alérgicos", afirma la coordinadora del proyecto Imptox, Tanja Ćirković Veličković, de la Facultad de Química de la Universidad de Belgrado (Serbia). "Todavía no sabemos cuáles son los riesgos de los nanoplasticos en las enfermedades alérgicas", añade la socia de Imptox Michelle Epstein, alergóloga e inmunóloga que estudiará los efectos de los nanoplasticos en modelos de asma alérgica y alergia alimentaria en la Universidad Médica de Viena (Austria). "Además, no entendemos cómo interactúan los MNPLs con los alérgenos de nuestro entorno y con nuestro sistema inmunitario", afirma la socia de Imptox Marianne



van Hage, profesora de Inmunología Clínica del Karolinska Institutet. Imptox, que se desarrollará durante los próximos cuatro años, está dirigido por la Facultad de Química de la Universidad de Belgrado y cuenta con un equipo multidisciplinar de universidades, instituciones de investigación y pequeñas y medianas empresas de Serbia, Bélgica, Austria, Suecia, Francia, Croacia, Italia y Suiza. Para más información, visite:

[www.imptox.eu](http://www.imptox.eu)

<https://twitter.com/imptox>

<https://www.linkedin.com/company/imptox>

### **PLASTICHEAL**

El proyecto PLASTICHEAL tiene como objetivo desarrollar nuevas metodologías y pruebas científicas fiables para que los reguladores establezcan la base de conocimientos para una adecuada evaluación del riesgo de los MNPLs. Para ello, investigará su impacto y las consecuencias en la salud humana, recurriendo a diversos modelos humanos experimentales y midiendo los posibles efectos sobre la salud en condiciones de corto y largo plazo.

*"Queremos estudiar el impacto a largo plazo en la población general y también en los grupos más vulnerables, no sólo entre las personas más expuestas a los MNPLs, sino también entre aquellas con condiciones de salud que podrían hacerlas más vulnerables a los potenciales efectos adversos",* explica el coordinador del proyecto Plasticheal, Ricard Marcos. *"Una de las singularidades de Plasticheal es que adoptará un enfoque multiómico para identificar biomarcadores candidatos con el potencial de ser aplicados para una generación más rápida, precisa y asequible de los datos necesarios para la predicción del peligro de los MNPLs",* añade Alba Hernández, co-coordinadora del Proyecto. Ambos son profesores del Departamento de Genética y Microbiología de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Los datos generados se procesarán mediante métodos de análisis integradores para obtener una visión mecanicista de los MNPLs y para identificar eventos clave con potencial para consolidarse como nuevos biomarcadores de los efectos a largo plazo de los MNPLs. Los conocimientos adquiridos y la metodología desarrollada en PLASTICHEAL permitirán identificar y gestionar los problemas de seguridad relacionados con la exposición humana a los MNPLs incidentales.

PASTICHEAL, liderado por la Universidad Autónoma de Barcelona, ha recibido 6 millones de euros de la Comisión Europea y cuenta con la participación de 11 universidades y centros de investigación de 7 países de la UE: Países Bajos, Finlandia, Dinamarca, Francia, España, Reino Unido y Alemania.

<https://twitter.com/plasticheal>

<https://www.linkedin.com/company/plasticheal/>

### **PLASTICSFATE**

PlasticsFatE (*Plastics Fate and Effects in the human body*) pretende mejorar nuestra comprensión actual del impacto de los micro y nanoplasticos y de los aditivos y contaminantes asociados (A/C) en el cuerpo humano. El coordinador científico de PlasticsFatE, Rudolf Reuther, de ENAS (DE), afirma:

*"Para obtener una mejor comprensión de base científica sobre el tipo y el alcance del peligro y la exposición de los seres humanos a los micro y nanoplasticos y los riesgos asociados para la salud humana, necesitamos desarrollar y utilizar métodos validados que puedan crear los datos sólidos y fiables indispensables para tomar decisiones tanto a nivel normativo como industrial".*

El proyecto, de 48 meses de duración, reúne la importante experiencia de 28 socios de 11 países europeos para desarrollar un panel de materiales de prueba y referencia bien caracterizados para los MNPLs; establecer métodos validados para medir los MNPLs en matrices complejas y evaluar los niveles/fuentes de exposición relevantes y el destino de los MNPLs y, al mismo tiempo, desarrollar modelos in vitro/in vivo para estudiar sus efectos en el cuerpo humano. Los nuevos datos y la metodología generados se integrarán en una nueva estrategia de evaluación y gestión de los riesgos humanos y medioambientales y se demostrará su viabilidad mediante estudios de casos en condiciones reales. Los nuevos conocimientos científicos producidos ayudarán a obtener una mejor comprensión del impacto de las partículas de plástico en la salud humana y contribuirán así a la aplicación de las estrategias pertinentes de la UE y a la normalización internacional.

El coordinador del proyecto PlasticsFatE, Mark Morrison, de Optimat (Reino Unido), comentó: *"PlasticsFatE y los demás proyectos del grupo CUSP nos proporcionarán los conocimientos y las herramientas necesarios para comprender mejor la gama de micro y nanoplasticos, y los contaminantes asociados, a los que están expuestas las personas y el impacto que tienen en la salud humana. A su vez, esto ayudará a las empresas que desarrollan y utilizan plásticos en sus productos a tomar decisiones informadas y más seguras desde el punto de vista del diseño".* El proyecto se desarrollará entre el 1 de abril de 2021 y el 31 de marzo de 2025.

[www.plasticsfate.eu](http://www.plasticsfate.eu)

<https://twitter.com/plasticsfate>

## **POLYRISK**

El objetivo de POLYRISK es desentrañar los riesgos de las partículas microplásticas y nanoplasticas (MNPLs) que están omnipresentes en nuestro entorno y que probablemente entran en el cuerpo humano por inhalación e ingestión. Las MNPLs de bajo y nano tamaño más biodisponibles plantean los mayores retos de la química analítica de hoy en día. Los conocimientos existentes sobre los efectos proinflamatorios adversos de las partículas y nanopartículas transportadas por el aire, combinados con las pruebas proinflamatorias de la exposición a los MNPLs observadas en modelos animales y en pruebas piloto in vitro con células inmunitarias humanas, sugieren que los MNPLs pueden causar inmunotoxicidad en los seres humanos. La exposición laboral de los trabajadores al MNPL fibroso puede, en efecto, dar lugar a lesiones granulomatosas, causando irritación respiratoria, anomalías funcionales y floculación del pulmón del trabajador. Actualmente, no se dispone de protocolos de evaluación de riesgos para la salud humana específicos y faltan datos clave. Esto dificulta la toma de decisiones con base científica.

*"La estrategia de evaluación del riesgo humano de POLYRISK combinará un muestreo muy avanzado, un pretratamiento de las muestras y métodos analíticos para detectar partículas microplásticas y nanoplasticas en matrices complejas, tecnologías actualizadas de evaluación del peligro y múltiples escenarios de exposición humana en la vida real. Nos centraremos en los principales fenómenos tóxicos*

*relacionados con varias enfermedades inflamatorias crónicas"*, ha declarado el Dr. Raymond Pieters, del Instituto de Ciencias de la Evaluación de Riesgos de la Universidad de Utrecht.

El consorcio reúne a 15 socios de 7 países con experiencia y conocimientos interdisciplinarios sobre análisis químicos de calidad controlada de los nanopartículas y aditivos, modelos de toxicidad intestinal y respiratoria, epidemiología de la exposición humana, inmunotoxicología y estudios de alta exposición en la vida real. La novedosa estrategia de evaluación del riesgo humano de POLYRISK se basa en el razonamiento mecanicista y se adapta de forma pragmática a la complejidad de la clase de tóxicos de los MNPLs. Basándose en una ciencia innovadora, en la participación de las partes interesadas y en una sólida comunicación, POLYRISK pretende reducir rápidamente las incertidumbres actuales sobre los riesgos de los MNPLs y apoyar los esfuerzos de la UE para garantizar que la salud pública esté adecuadamente protegida de los posibles riesgos de la contaminación por MNPLs.

<https://polyrisk.science/>

<https://twitter.com/PolyriskScience>