

V CONGRESO DE ESTUDIANTES DE LA UPV/EHU

MI TRABAJO FIN DE GRADO SIRVE PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

2022

Título del Trabajo Fin de Grado (TFG)

Cribado de aislamientos microbianos marinos con capacidad para degradar microplásticos

Autor/a

Celia Calcedo Roda

Grado

Biología

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a los que contribuye

- 3. Salud y bienestar,
- 6. Agua limpia y saneamiento,
- 13. Acción por el clima,
- 14. Vida submarina

Resumen

Los microplásticos representan un problema de contaminación global que se ha acentuado en las últimas décadas. Esto ha potenciado la búsqueda de mecanismos para degradarlos, entre los que se encuentra la biodegradación por parte de microorganismos. Con ese objeto en el presente estudio, partiendo de 52 cepas de la colección de microbios marinos provenientes de las aguas costeras de Armintza (Bizkaia), se ha desarrollado un cribado que ha permitido seleccionar microorganismos candidatos con capacidad potencial de llevar a cabo la degradación de microplásticos como el PET, PS, PE y PP. El criterio de selección empleado ha sido la presencia de actividades enzimáticas extracelulares posiblemente involucradas en la degradación de estos microplásticos. El cribado ha resultado ser exitoso, ya que ha permitido seleccionar 8 cepas que presentan actividad lipasa (en triglicéridos de cadena corta y media) y también actividad poliesterasa. Además se han encontrado otras 5 cepas con actividad poliesterasa únicamente. Estas 13 cepas son posibles candidatas para intervenir en la degradación del PET. Por otro lado, también se han detectado 3 cepas productoras de lacasas extracelulares, candidatas por ello a intervenir en la degradación de microplásticos con esqueleto C-C, tales como el PS, PE y PP. Las cepas candidatas han sido transferidas a medios de cultivo con PET y PS emulsionados con el fin de identificar aquellas capaces de degradar estos polímeros. Gracias al desarrollo del cribado realizado en este

estudio se han abierto nuevos frentes de investigación, entre los que se incluye el estudio de la actividad lacasa mostrada por las cepas microbianas estudiadas, que podría presentar aplicaciones en el campo de la biorremediación y en diversos procesos industriales. Asimismo, este cribado supone una herramienta efectiva aplicable a nivel masivo con muchos más microorganismos, tanto de origen marino como provenientes de otros ecosistemas. Los materiales plásticos se han convertido en un componente inseparable de nuestra vida cotidiana. Sin embargo, la enorme cantidad de desechos plásticos está provocando una contaminación generalizada en el medio ambiente. De hecho, aproximadamente 6.300 millones de toneladas métricas de residuos plásticos se han producido a nivel mundial a partir de 2015. Teniendo en cuenta la población y su gran demanda de materiales sintéticos, se estima que 33 mil millones de toneladas de desechos plásticos se acumularán en los terrenos y ambientes acuáticos para 2050. El plástico se deteriora lentamente en la naturaleza bajo el estrés ambiental y el envejecimiento por intemperie, y gradualmente se descompone en una enorme cantidad de microplásticos. De millones a miles de millones de microplásticos pueden potencialmente liberarse de solo 1 g de plástico. Los microplásticos se definen como partículas plásticas con un tamaño inferior a 5 mm, y han sido reconocidos recientemente como un tipo de contaminante emergente en el planeta. Las partículas de microplásticos más pequeñas son más dañinas en general y más difíciles de eliminar que los fragmentos de plástico más grandes del mismo peso. En concreto, los océanos son un dominio importante de la contaminación de microplásticos. Se estima que alrededor de 322 Tm de desechos plásticos llegan al océano cada año. Los microplásticos son contaminantes ubicuos que se encuentran en toda la columna de agua de mar y sedimentos. En mares y océanos los microplásticos son colonizados por comunidades microbianas como bacterias, hongos y diatomeas, que forman biofilms en la superficie del plástico denominados "plastisfera". Estos biofilms contienen patógenos y genes con resistencia a antibióticos que viajan a grandes distancias a través de las corrientes oceánicas. Esto contribuye al aumento del desarrollo y la prevalencia de la resistencia a los antibióticos además de al enriquecimiento y dispersión de patógenos en el medio ambiente. Por otro lado, los microplásticos, al ser pequeños, pueden ser ingeridos por organismos en los niveles tróficos inferiores y amenazar la seguridad del resto de niveles tróficos a través de la transmisión y la bioacumulación en las cadenas alimentarias. Además, los microplásticos tienen la capacidad de absorber microcontaminantes, actuando como portadores de metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes. Estos compuestos pueden difundirse dentro de los tejidos del huésped que los ingiere. Como organismos en la parte superior de la cadena alimenticia, los seres humanos también podemos ser gravemente dañados por los microplásticos. Una gran cantidad de microplásticos y productos químicos absorbidos en su superficie pueden bioacumularse en el cuerpo humano, mediante la ingestión, inhalación y contacto dérmico directo, y causar varios efectos adversos. En este TFG se presenta una opción prometedora para reducir la acumulación de microplásticos en el medio ambiente, la búsqueda de microorganismos capaces de degradarlos. Para ello se emplea una metodología simple, rápida y eficaz que permite realizar esta búsqueda de forma masiva con muestras ambientales provenientes de ecosistemas marinos. Por lo tanto, este trabajo supone una medida

prometedora que podría contribuir a la reducción de la incidencia ambiental negativa de las actividades humanas en el planeta.

Contribución a los ODS de la Agenda 2030

Los materiales plásticos se han convertido en un componente inseparable de nuestra vida cotidiana. Sin embargo, la enorme cantidad de desechos plásticos está provocando una contaminación generalizada en el medio ambiente. De hecho, aproximadamente 6.300 millones de toneladas métricas de residuos plásticos se han producido a nivel mundial a partir de 2015. Teniendo en cuenta la población y su gran demanda de materiales sintéticos, se estima que 33 mil millones de toneladas de desechos plásticos se acumularán en los terrenos y ambientes acuáticos para 2050. El plástico se deteriora lentamente en la naturaleza bajo el estrés ambiental y el envejecimiento por intemperie, y gradualmente se descompone en una enorme cantidad de microplásticos. De millones a miles de millones de microplásticos pueden potencialmente liberarse de solo 1 g de plástico. Los microplásticos se definen como partículas plásticas con un tamaño inferior a 5 mm, y han sido reconocidos recientemente como un tipo de contaminante emergente en el planeta. Las partículas de microplásticos más pequeñas son más dañinas en general y más difíciles de eliminar que los fragmentos de plástico más grandes del mismo peso. En concreto, los océanos son un dominio importante de la contaminación de microplásticos. Se estima que alrededor de 322 Tm de desechos plásticos llegan al océano cada año. Los microplásticos son contaminantes ubicuos que se encuentran en toda la columna de agua de mar y sedimentos. En mares y océanos los microplásticos son colonizados por comunidades microbianas como bacterias, hongos y diatomeas, que forman biofilms en la superficie del plástico denominados "plastisfera". Estos biofilms contienen patógenos y genes con resistencia a antibióticos que viajan a grandes distancias a través de las corrientes oceánicas. Esto contribuye al aumento del desarrollo y la prevalencia de la resistencia a los antibióticos además de al enriquecimiento y dispersión de patógenos en el medio ambiente. Por otro lado, los microplásticos, al ser pequeños, pueden ser ingeridos por organismos en los niveles tróficos inferiores y amenazar la seguridad del resto de niveles tróficos a través de la transmisión y la bioacumulación en las cadenas alimentarias. Además, los microplásticos tienen la capacidad de absorber microcontaminantes, actuando como portadores de metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes. Estos compuestos pueden difundirse dentro de los tejidos del huésped que los ingiere. Como organismos en la parte superior de la cadena alimenticia, los seres humanos también podemos ser gravemente dañados por los microplásticos. Una gran cantidad de microplásticos y productos químicos absorbidos en su superficie pueden bioacumularse en el cuerpo humano, mediante la ingestión, inhalación y contacto dérmico directo, y causar varios efectos adversos. En este TFG se presenta una opción prometedora para reducir la acumulación de microplásticos en el medio ambiente, la búsqueda de microorganismos capaces de degradarlos. Para ello se emplea una metodología simple, rápida y eficaz que permite realizar esta búsqueda de forma masiva con muestras ambientales provenientes de ecosistemas marinos. Por lo tanto, este trabajo supone una medida

prometedora que podría contribuir a la reducción de la incidencia ambiental negativa de las actividades humanas en el planeta.