

#Jornada
03 de Marzo de 2020

Metagenómica

**Rocío Bautista, responsable de la
Unidad de Bioinformática del Centro de
Supercomputación y Bioinformática (SCBI) de
la Universidad de Málaga**

**Pedro Navalón, Responsable de Business
Development de Labaqua**

**Belén Galofré, Laboratorio de Aigües de
Barcelona**

**Alicia Santaolalla, Jefe del Observatorio
Tecnológico y Mapa Tecnológico en SUEZ**

Documento impreso con papel Cyclus Print:
Certificado FSC® Recycled (N° FSC-C021878)
Etiqueta Ecológica Europea (N° FR/011/003)
Ángel Azul
HP Indigo certificado
National Association of Paper Merchants (NAPM)
PCF: Process Chlorine Free – fibras blanqueadas sin cloro
Din 6738: Criterios de permanencia del papel (LDK class
24-85)

Ficha técnica



Actividad	#Jornada
Título	Metagenómica
Participantes	<p>Rocío Bautista, responsable de la Unidad de Bioinformática del Centro de Supercomputación y Bioinformática (SCBI) de la Universidad de Málaga</p> <p>Pedro Navalón, Responsable de Business Development de Labaqua</p> <p>Belén Galofré, Laboratorio de Aigües de Barcelona</p> <p>Alicia Santaolalla, Head del Observatorio Tecnológico y Mapa Tecnológico en SUEZ</p>
Objetivo	Presentar las posibilidades y estado actual de la metagenómica, en especial en el sector del agua, y sus aplicaciones de negocio.
Fecha	3 de marzo de 2020
Foro	Interno
Lugar	Espacio CREA

La metagenómica, presente y futuro del estudio de los ambientes



La metagenómica se define como el estudio del material genético de una población de microorganismos presentes en una muestra en un momento determinado, proporcionando una visión global de la comunidad que permite la identificación y cuantificación de las especies e identifica su papel en la misma, mediante el uso de técnicas de secuenciación de ADN masivas que no requieren el aislamiento in vitro de los organismos. El objetivo final de la metagenómica es obtener una visión integrada del funcionamiento de las comunidades microbianas en los ecosistemas en estudio, que nos permita responder a las preguntas: ¿Quién está allí? y ¿Qué están haciendo?, ¿De qué nos están avisando? permitiendo la toma de decisiones en la gestión de la problemática identificada. En medioambiente ya se han identificado varias aplicaciones entre ellas, por ejemplo, conocer el riesgo sanitario en aguas o mejorar los rendimientos de las plantas depuradoras.

En esta jornada se habló sobre las posible aplicaciones en nuestro sector así como nuevas oportunidades de negocio.

La responsable de la Unidad de Bioinformática del Centro de Supercomputación y Bioinformática (SCBI) de la Universidad de Málaga, Rocío Bautista, inició la presentación explicando que en cualquier ambiente, los microorganismos que se encuentran en este reaccionan e interactúan entre ellos, y eso repercute en el ambiente y en nuestra actividad. Muchos de esos microorganismos no pueden cultivarse en un laboratorio, no se pueden aislar. La metagenómica permite conocer toda la diversidad microbiana que tenemos en un determinado ambiente

Realización de estudios metagenómicos

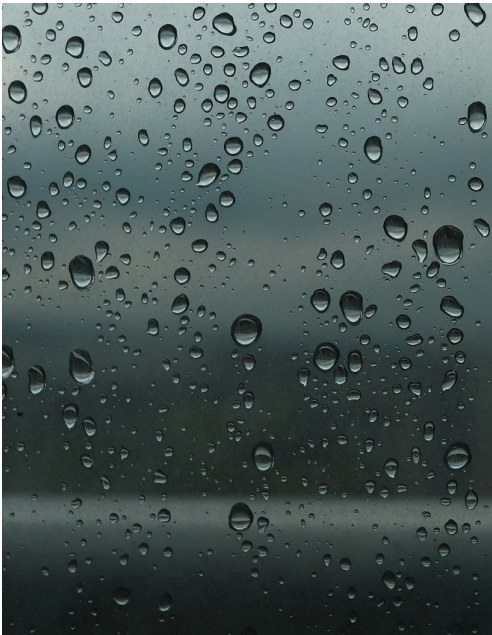
Existen dos metodologías diferentes para abordar el estudio de metagenómica: : 1) Amplicon, mediante la que se secuencia de forma masiva una determinada región del gen rDNA 16S en una muestra ambiental, o bien 2) Shotgun, mediante la que se consigue la secuenciación del genoma completo (amplificación de distintos genes de cada uno de los microorganismos existentes en la muestra). El segundo es más caro pero permite obtener mucha más información de la muestra permitiendo una asignación taxonómica más segura.

Dependiendo de la aplicación y de la información final que queramos obtener, se podrá elegir uno de las dos metodologías.

La metagenómica detecta la diversidad de un ambiente

Usando la técnica del shotgun se aplica un mecanismo para reconstruir los genes que se están mostrando, después se hace la asignación taxonómica. Junto con la abundancia de los genes se realiza la funcionalidad de ese ambiente.

Con la Metagenómica por amplicones se amplifican de forma masiva una determinada región del gen rDNA 16S en el caso de procariontes y si lo que nos interesa es la identificación de bacterias eucariotas se emplean la amplificación del gen rDNA 18D o el ITS. El gen rDNA 16S se usa porque es el marcador universal de filogenia, y además tiene nueve zonas hipervariables que nos permiten hacer esa asignación. Bautista remarcó que no todas esas zonas tienen la misma especificidad, y que por lo tanto es importante buscar, en función del nivel de detalle la que queremos llegar a identificar correctamente la zona a amplificar (normalmente las regiones más hipervariables). Hay muchas publicaciones al respecto que ayudan a hacer esa elección. El gen rDNA 18S también tiene muchas zonas hipervariables sobre las que escoger para llevar a cabo el análisis, y se quiere realizar un estudio en hongos se emplean principalmente las regiones del ITS.



En un flujo de trabajo muy básico a partir del gen rDNA 16S lo que hacemos es secuenciar los fragmentos seleccionados, clusterizarlos en grupos y finalmente se realiza la asignación taxonómica. En ese punto es donde se complica, según Bautista, ya que hay que decidir qué base de datos se utiliza para hacer la asignación. Una vez secuenciadas las zonas hipervariables que interesan hay que hacer el proceso de trabajo para la taxonomización, y para eso también existen varias herramientas entre las que elegir. Hay que hacer pruebas y buscar las opciones que más encajan con cada proyecto.

Proyectos y aplicaciones de la metagenómica en SUEZ

Pedro Navalón, responsable de Business Development de Labaqua, presentó algunas de las aplicaciones de la metagenómica que se han estado estudiando en Labaqua desde hace unos dos años para su aplicación comercial. Labaqua trabaja con un laboratorio externo que lleva a cabo el proceso de análisis mediante metagenómica.

Labaqua trabaja la aplicación comercial de la metagenómica

La principal aplicación de Labaqua para la metagenómica es el estudio del biofilm en tuberías y paredes de depósitos de agua, y el impacto que tiene en las redes a nivel sanitario, corrosión de materiales, etc. Por ejemplo, si se analiza la composición bacteriana del biofilm antes y después de realizar una limpieza se puede ver cómo de efectiva es y qué microorganismos siguen ahí después de esta evaluando su posible riesgo sanitario.

3

Metagenómica

También se trabaja en el análisis de la carga patógena, por ejemplo, en tanques de agua, para ver la eficacia de las medidas de desinfección que se realizan de forma prolongada, e identificar un posible riesgo biológico que nos permita la toma de decisiones, por ejemplo, si es necesario clorar más o menos, renovar más o menos las aguas, realizar medidas de adecuación del depósito, etc.

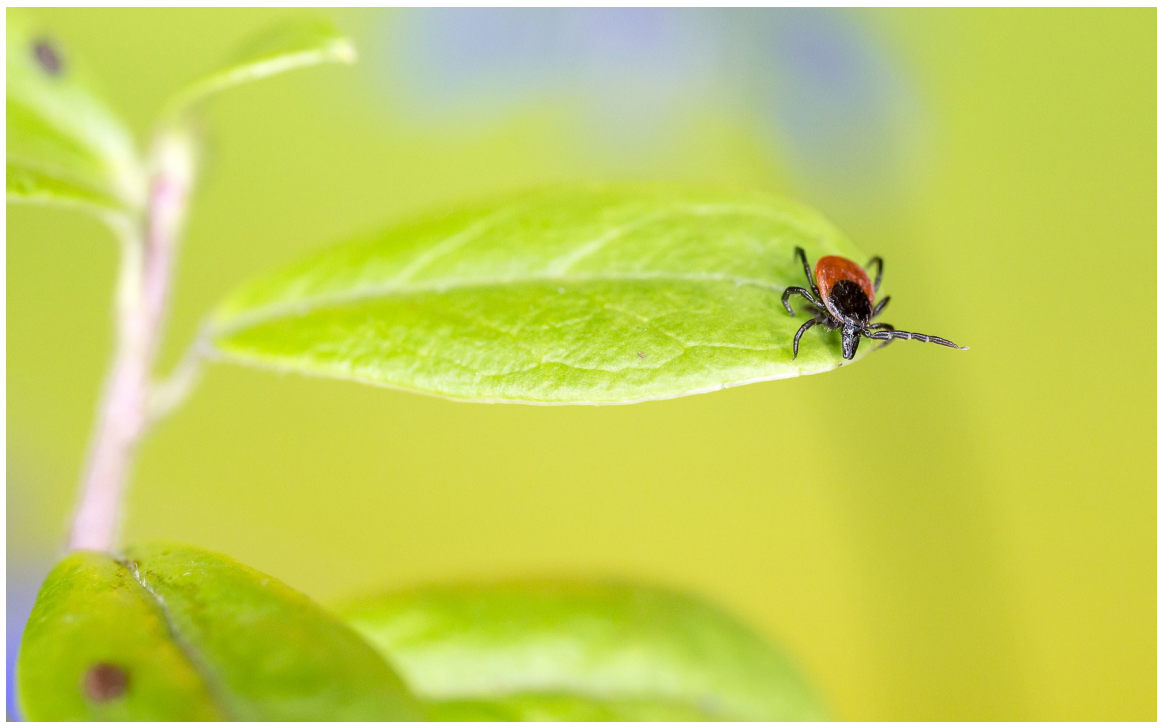
Por último, Navalón explicó las aplicaciones non-target, que consisten en identificar el foco de una contaminación microbiológica identificando la especie causante de dicha contaminación.

Labaqua quiere centrarse en explotar el conocimiento y acceso al mercado en aguas regeneradas, aguas residuales y generación de biogás. También aplicaciones en calidad del aire, tanto en indoor como en outdoor, y la aplicación en hospitales midiendo o aportando información sobre los procesos de esterilización y la contaminación cruzada.

Belén Galofré, del Laboratorio de Aigües de Barcelona, fue la encargada de explicar la experiencia de Aigües de Barcelona en este ámbito. Principalmente su aplicación está basada en la identificación de toda la población bacteriana, virus y protozoos encontrados en las aguas potables.

Gracias a proyectos como el europeo Aquavalens o el nacional Retos 2017, el laboratorio ha ido incorporando nuevas técnicas para la identificación bacteriana y ahora la metagenómica es el siguiente paso para completar esa línea de herramientas de diagnóstico microbiológico. Galofré destacó que gracias a la metagenómica se pueden conocer no solamente los microorganismos patógenos sino aquellos que los acompañan. Para ello en Aguas de Barcelona se lanzó un doctorando industrial con un doble reto: 1) identificar todos los microorganismos que podemos encontrar en aguas potables utilizando métodos tradicionales (bacterias cultivables) y 2) hacer el mismo proceso pero identificando toda la población presente en una determinada muestra (cultivables y no cultivables) empleando la metagenómica (extracción del material genético, secuenciación y análisis bioinformático).

Finalmente, Alicia Santaolalla, Head del Observatorio Tecnológico y Mapa Tecnológico en SUEZ, explicó las herramientas y la investigación que han realizado para conocer las posibles aplicaciones de la metagenómica a nivel de negocio en nuestra compañía. Para ello se está buscando llevar a cabo partenariados con universidades y startups que tienen proyectos desarrollados que podrían cubrir las necesidades de SUEZ en este sector.



3

Metagenómica



Ideas fuerza

- La metagenómica sirve para estudiar las comunidades de organismos microbianos directamente en sus entornos naturales sin necesidad de aislamiento in vitro.
- En la aplicación de la metagenómica hay distintas metodologías, procesos y herramientas, es importante escoger las que mejor encajan con cada aplicación y análisis que se quiera realizar.
- En medioambiente en general y en agua en particular se han desarrollado ya algunas aplicaciones, pero todavía se está trabajando en la estandarización y mejora de los procesos.
- Desde SUEZ se está trabajando en la búsqueda de partenariados con universidades y startups que tengan soluciones concretas en este ámbito.

