

Grupo SWI–Tiny Earth–MicroMundo de Albacete

Piet W.J. de Groot, Pilar Clemente-Casares, Diego A. Moreno

Facultad de Farmacia, Universidad de Castilla-La Mancha. Avda. Dr. José María Sánchez Ibáñez s/n, 02008 Albacete

Piet.DeGroot@uclm.es
Pilar.CCasares@uclm.es
Diego.Moreno@uclm.es



Figura 1. Profesores del Grupo SWI de Albacete y SWITAs con los alumnos del IES de Los Olmos de Albacete.

PROTOCOLOS DE ALBACETE

En el Campus de Albacete de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), comenzamos las actividades del SWI en el curso 2018-2019, y en estos dos años ya hemos llevado a cabo la misma en 6 Institutos de Educación Secundaria, lo que representa el 40 % de los IES públicos de Albacete. Este primer punto lo hemos titulado Protocolos de Albacete por las razones que vamos a ir explicando.

PROTOCOLO de Nagoya en Albacete

Albacete ha sido el primer nodo que ha seguido el Protocolo de Nagoya después de la solicitud pertinente, de acuerdo con la legislación vigente, al Ministerio para la Transición

Ecológica y el Reto Demográfico (autorización ESNC35). El procedimiento es relativamente fácil, consiste en rellenar una solicitud por internet. Tras un par de meses se recibe la autorización. Lo que no tenemos tan claro es como transferir las cepas positivas que hemos aislado a un laboratorio que esté dispuesto a cumplir este Protocolo. De momento las tenemos en el congelador. Cumplir el Protocolo exige tener una trazabilidad de las muestras, desde su toma con indicación de su geocalización, y una comunicación al Ministerio antes de empezar a trabajar con las mismas.

PROTOCOLO de Albacete para mejorar la eficiencia de la actividad

Nos ha preocupado desde el principio el escaso número de parejas de alumnos que

obtenían halos de inhibición positivos en sus ensayos de antibiosis ESKAPE-like. Por eso analizamos con detalle el protocolo original de la Universidad de Yale, y encontramos espacios de mejora para que todas las parejas o la mayoría tuviesen positivos. Modificamos los medios de cultivo, tiempos y temperatura de los mismos para orientarlos a la búsqueda de actinomicetos. Con el protocolo de Yale la búsqueda se centra en bacterias, no actinomicetos. Sin embargo, son los actinomicetos el principal grupo de bacterias productoras de antibióticos. Como consecuencia de ello los resultados fueron fantásticos, incrementándose considerablemente el número de parejas que tienen resultados positivos. Nuestra metodología y sus resultados los hemos publicado en la revista *FEMS Microbiology Letters*.

PROTOCOLO de Albacete para mejorar la extracción de DNA de los actinomicetos

Una vez concluida la primera parte de la actividad por parte de los alumnos, los profesores implicados purificaron las cepas, comprobaron de nuevo la capacidad de producir sustancias con efecto antimicrobiano y finalmente se identificaron. Para ello primero tuvimos que mejorar el sistema de extracción de DNA en actinomicetos, que es algo más complicado que el de otras bacterias. Sus paredes especiales nos llevaron a diseñar un procedimiento novedoso para dicha extracción. Después de identificadas mediante secuenciación y eliminados los duplicados hemos conservado las positivas en el congelador a -80 °C.

PROTOCOLO de Albacete para mejorar el aislamiento de microorganismos con actividad frente a Gram-negativas

Hasta ahora hemos observado que las cepas aisladas son productoras de sustancias que producen halos de inhibición frente a bacterias Gram-positivas de ESKAPE-like y esto se debe a una selección al azar de las posibles cepas productoras, **PERO LA SERENDIPIA SE VA A ACABAR**. Hemos desarrollado un protocolo donde antes del ensayo de antibiosis elegimos ya las cepas que tienen actividad frente a bacterias Gram-negativas y también frente a bacterias Gram-positivas. Este procedimiento pionero lo ensayaremos el próximo curso académico y daremos a conocer sus resultados el próximo año.

ELECCIÓN DE LOS IES Y FINANCIACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Éramos concededores por la actividad previa en otros nodos que estos dos aspectos pueden suponer un hándicap para el desarrollo adecuado de la misma. Por ello desde el principio pensamos en cómo resolverlo. Así que lo que planteamos fue que los IES los eligiera la Delegación Provincial de Educación, Cultura y Deportes en Albacete, y así fue el pasado curso. El presente se creó la Comisión Provincial de Actividades de Aprendizaje-Servicio, Investigación

e Innovación, que elige los centros entre los IES que solicitan realizan actividades de aprendizaje-servicio. Tampoco ignorábamos el quebradecero de cabeza que tenían todos los nodos para la financiación de la actividad. En Albacete hicimos una estimación de los costes, 30 euros/por pareja de alumnos, y antes de arrancar la actividad se lo planteamos a cada centro junto con un pliego de condiciones de participación en la misma que hemos preparado ad-hoc. Dos problemas menos.

RECONOCIMIENTOS PARA LOS PARTICIPANTES

Los alumnos de los IES reciben un diploma acreditativo de haber realizado la actividad como investigadores. Los profesores tutores reciben además del diploma acreditativo 1 crédito ECTS curricular. Los SWITAS, alumnos del Grado en Medicina y del Grado en Farmacia, además del diploma acreditativo reciben 1 crédito ECTS de libre configuración. Los profesores participantes, este curso hemos recibido a través de la Unidad de Cultura Científica de la UCLM el reconocimiento de participación en actividades de divulgación, que puede ser considerado en el nuevo sexenio de transferencia.

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

Como hemos comentado antes, hemos publicado un artículo en *FEMS Microbiology Letters* (de Groot et al., 2019) con el resumen de los nuevos protocolos de búsqueda de actinomicetos y de extracción del DNA de los mismos. También hemos presentado la actividad en dos congresos nacionales (Sabariegos et al., 2019; Clemente-Casares et al., 2019). Además la actividad ha sido seguida en Albacete por la prensa local (Martínez-Blanco, 2019) y también los alumnos han movido las redes sociales, muy importante para la divulgación del uso prudente de los antibióticos. Finalmente, el pasado curso, organizamos un acto en el Salón de Actos del Edificio Polivalente del Campus de Albacete de la UCLM, con más de doscientos asistentes, sobre el uso prudente de antibióticos y la actividad SWI en Albacete, acto que recogió la prensa local y una Nota de Prensa de la UCLM.

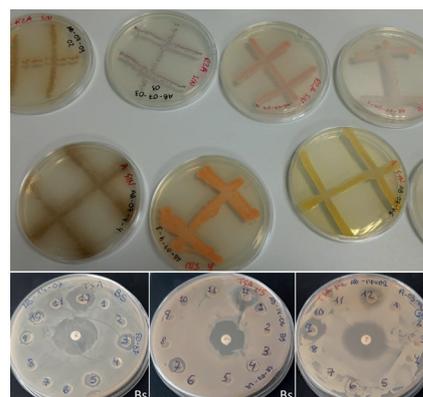


Figura 2. Arriba, placas Petri con colonias purificadas en forma de H en un medio de cultivo optimizado para el crecimiento de actinobacterias; pueden observarse las diversas tonalidades del micelio sustrato. Abajo, tres placas del experimento de antibiosis en el IES de Los Olmos (Albacete). Dos son con *Bacillus subtilis* (Bs) y la otra con *Staphylococcus epidermidis* (Se). En el centro de cada placa y en la posición 12 hay controles con cloranfenicol. En el centro hemos usado un disco comercial de cloranfenicol y en la posición 12 un disco de agar preparado con cloranfenicol.

REFERENCIAS

- De Groot PWJ, Fernández-Pereira J, Sabariegos R, Clemente-Casares P, Parra-Martínez J, Cid VJ, Moreno DA (2019). Optimizing Small World Initiative service-learning by focusing on antibiotics-producing actinomycetes from soil. *FEMS Microbiol Lett* **366**:fnaa019
- Sabariegos R, Clemente-Casares P, Fernández-Pereira J, de Groot PWJ, Moreno DA (2019). Desarrollo del programa SWI (*Small World Initiative*) para el uso prudente de antibióticos en Albacete en el curso 2018-2019. En: *Experiencias de Innovación Docente en Enseñanza Superior de Castilla-La Mancha 2019*, III Jornada de Innovación Docente, Toledo, 25 de junio de 2019. Editores: López Solera M, Sanz Redondo AM, Pérez de los Reyes C. Ediciones de la UCLM, Colección Jornadas y Congresos nº 21, pág. 83-84. <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/21078>
- Clemente-Casares P, Sabariegos R, Fernández-Pereira J, de Groot PWJ, Moreno DA (2019). Adaptación del protocolo *SWI-Spain* para aumentar el aislamiento de bacterias productoras de antibióticos frente a las bacterias like-ESKAPE multirresistentes. XXVII Congreso Nacional de Microbiología SEM, Málaga, 2-5 de julio de 2019.
- Martínez Blanco M (2019). En busca del antibiótico perdido. *La Tribuna de Albacete*, domingo, 24 de febrero de 2019, pág. 12-13.
- NOTA DE PRENSA de la UCLM (2019). La UCLM se suma a la iniciativa SWI, de sensibilización sobre el incremento de las resistencias a los antibióticos. Gabinete de Comunicación UCLM. Albacete, 25 de abril de 2019, <https://www.uclm.es/es/noticias/noticias2019/abril/albacete/swi>