

“Un sueño hecho realidad...”

Estudiantes de Barcelona en microgravedad a bordo de vuelos de la Agencia Espacial Europea

Un equipo de estudiantes mediante el Instituto Municipal de Investigación Médica (IMIM-Hospital del Mar), y la Fundación CIM realizan con éxito un experimento que ayudará a comprender mejor los mecanismos de asimilación de fármacos en enfermedades, a bordo de vuelos utilizados para el entrenamiento de astronautas.

Después del primero vuelo, Arnau Rabadán, becario de la Fundació CIM contaba: *“ha sido una experiencia increíble!”*

“Es una nueva sensación! Como si fuera un gran truco de magia, todos y todo en el avión, se levantó del suelo levantado por una fuerza invisible e intocable. Ya no había arriba y abajo, derecha o izquierda, éramos libres flotando en la cabina del avión, sin referencias claras, incapaz de decir una palabra”, añade Sergi Vaquer, investigador a l'IMIM. *“En ese momento todos los esfuerzos durante el año pasado valían”.*

En el experimento, denominado ABCtr MicroG, los jóvenes investigadores, Sergi Vaquer y Elisabet Cuyàs, investigadores del IMIM y estudiantes de la UAB y Arnau Rabadán y Albert González, becarios a la Fundació CIM y estudiantes de la UPC, estudian el comportamiento en microgravedad de unos agentes biológicos, los transportadores ABC, que son los responsables de depurar el interior de las células humanas de fármacos y otros tóxicos.

Para poder realizar el experimento, los estudiantes, apoyados por la Fundación CIM, Centro Tecnológico de referencia de la UPC en el campo de las tecnologías de producción, han desarrollado un equipamiento electromecánico capaz de realizar experimentos biotecnológicos en gravedad cero de un modo totalmente automatizado.

El desarrollo del prototipo ha contado con la colaboración de varias empresas, como por ejemplo Solvo Biotechnology y con el patrocinio de Schneider Electric. La aportación de Schneider Electric, empresa líder en la actividad de automatización y control industrial, contempla prácticamente el 100% de los elementos electromecánicos y de control del equipamiento, con instalación de accionamientos servocontrolados, pantallas HMI, autómatas, motores paso a paso, así como la alimentación y protección en baja tensión del sistema.

Los resultados obtenidos por el experimento en microgravedad se compararán con los obtenidos en tierra en el Instituto Municipal de Investigación Médica (IMIM- Hospital del Mar) de Barcelona, donde se ha desarrollado la parte biotecnológica del proyecto.

Programa “Fly your Thesis”

Los estudiantes participan, con tres equipos más de universitarios de Noruega, Alemania y el Reino Unido en el programa "Fly your Thesis!" de la ESA para diseñar, construir y llevar a cabo un experimento científico en el espacio. El equipo catalán es el único grupo español escogido el pasado diciembre de entre los 16 finalistas (de un total de 30 grupos de investigación europeos) para participar en este programa, una oportunidad para estudiantes y estudiantes de doctorado y de máster de toda Europa para llevar a cabo un experimento científico en condiciones de microgravedad.

Los vuelos parabólicos

"Para evitar el mareo por movimiento, todos nos había conseguido una inyección contra la enfermedad de movimiento y por sacar tiempo estábamos empezando a sentir un poco ebrio y el vértigo, una sensación muy extraña que provocó algunas situaciones hilarantes" relata Albert González.

Para poder embarcar a bordo del Airbus A300 ZERO-G desde el Aeropuerto de Bordeaux-Mérignac (Bordeus), el equipamiento diseñado por el equipo catalán ha debido superar en las instalaciones de Novespace, la empresa encargada de la explotación del avión, filial del Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia, pruebas de resistencia mecánica, de seguridad eléctrica, de calentamiento y control de la temperatura, entre otras, que se han realizado la semana anterior a los vuelos.

Los vuelos parabólicos tienen su origen como parte del entrenamiento de los astronautas y consisten en acelerar el avión ganando altura y reducir los motores al mínimo a lo largo de 20 segundos mientras se describe una parábola en caída libre. Durante estos 20 segundos se consigue, dentro de la cabina, unas condiciones próximas a las de ausencia de gravedad. Estas maniobras se repiten hasta 30 veces seguidas por vuelo, de forma que los investigadores, tras los tres vuelos que dura una campaña, tienen la oportunidad de experimentar con la microgravedad a lo largo de un tiempo considerable (45 minutos aproximadamente).

Desarrollo del experimento

El experimento, coordinado por el investigador Sergi Vaquer, denominado proyecto ABCtr MicroG, estudiará el comportamiento en microgravedad de unos agentes biológicos, los transportadores ABC, que son los responsables de depurar el interior de las células humanas de fármacos y de otras tóxicos. Para lo cual, los investigadores han desarrollado un protocolo especial por poder medir de manera muy precisa la actividad de estas moléculas a lo largo de los 20 segundos que dura la microgravedad en cada una de las 30 parábolas de un vuelo parabólico.

La parte técnica del experimento, realizada en las instalaciones de la Fundación CIM a cargo a Arnau Rabadán, ha consistido a diseñar un mecanismo que mezcla en el interior de una jeringa energía química en forma de ATP (Adenosina tri fosfato) con los transportadores ABC que activarán una reacción química. Todo esto debe realizarse a una temperatura de 37°C, igual a la del cuerpo humano. Transcurridos 20 segundos, el sistema introduce en la jeringa un líquido que enfría la mezcla y para la reacción porque no sea afectada durante los periodos de gravedad normal y el experimento se repite en la próxima parábola.

El mecanismo se rige por un sistema de control electrónico de alta precisión, puesto que se deben delimitar exactamente las condiciones del experimento y la cantidad de líquidos inyectados. El sistema de control incluye elementos que actúan, como el motor que impulsa

las jeringas, y también que supervisan, como los sensores que rigen la temperatura de la jeringa dónde se realiza la mezcla.

Mejorar los tratamientos médicos

Los resultados serán de utilidad para mejorar los tratamientos médicos de los astronautas, pero también ayudarán a comprender mejor los mecanismos de asimilación de los fármacos en general y los mecanismos de acción de los transportadores en enfermedades como el cáncer y el SIDA.

ABCtr Patrocinadores

Schneider Electric, IMIM, Fundación CIM, Interempresas, Solvo Biotechnology, TecniSample, Lloveras, Caixa d'Enginyers, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona.

ABCtr Team

Arnau Rabadán estudia Ingeniería Técnica Industrial (especialidad Mecánica) e la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB) de la UPC, y basará su proyecto final de carrera en el equipamiento científico de este experimento. Actualmente, tiene concedida una beca de investigación en la Fundación CIM, dedicada a desarrollar equipamientos científicos.

Sergi Vaquer ha trabajado como Médico en la Oficina de Apoyo Médico de Tripulaciones del Centro Europeo de Astronautas del ESA en Colonia, y actualmente es médico residente del Hospital Parc Taulí de Sabadell (adscrito a la UAB), e investigador del Instituto Municipal de Investigación Médica (IMIM-Hospital del Mar).

Elisabet Cuyàs estudia el doctorado de Bioquímica y Biología Molecular en la Facultad de Ciencias de la UAB y es investigadora del Grupo de investigación clínica en farmacología humana y neurociencias del Instituto Municipal de Investigaciones Médicas (IMIM-Hospital del Mar) de Barcelona.

Albert González estudia Ingeniería Técnica Industrial (especialidad Eléctrica) a la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB) de la UPC, y basará su proyecto final de carrera al automatizar el equipamiento científico de este experimento. Actualmente, tiene concedida una beca de investigación en la Fundación CIM.

Felip Fenollosa, Director adjunto de la Fundación CIM y profesor asociado del Departamento de Ingeniería Mecánica de la UPC ha supervisado las actividades de ingeniería y fabricación.

Web del proyecto: <http://www.abctransporters.com/>

Información:

Adèle Peenaert
Àrea de Promoció de la Fundació CIM
Tel. 93 401 71 71 – 651909996
apeenaert@cim.upc.edu

Rosy Laciana
Oficina de Medios de Comunicaci3 UPC
Tel 93 405 40 22
rossy.laciana@upc.edu

Lucas Santos
Àrea de Comunicaci3 i Promoci3 UAB
Tel. 93 581 20 74
lucas.santos@uab.es

Rosa Manaut
Comunicaci3 IMIM-Hospital del Mar
Tel. 93. 316 07 07
rmanaut@imim.es

Meritxell Arús sobre Schneider Electric
Intermèdia GdC.
Tel. 93 415 76 62
marus@intermedia.cat

Beatriz Arias
Relaci3 con los Medios ESA-ESAC
Oficina de Comunicaci3
Tel 91 813 13 59
beatriz.arias@esa.int