

d2



Los soldados, colocándose para efectuar una de las salidas por la puerta del rocódromo del cuartel de Aizoáin. Bajo la puerta se ve al coordinador del experimento, Iker Zuriguel.

La hipótesis se cae en el cuartel

Unos doscientos militares de Aizoáin participan en un experimento sobre

Investigadores de la Universidad de Navarra ponen a prueba la influencia de un obstáculo en una salida en tromba

JESÚS RUBIO
Pamplona

Un experimento con 200 militares de Aizoáin parece haber dado al traste con una prometedora hipótesis sobre las estampidas: al final poner un obstáculo justo antes de una puerta no parece favorecer que una salida en tromba se haga con mayor fluidez y seguridad. La idea funcionó en las simulaciones con ordenador, funcionó con ovejas, pero no ha tenido éxito ni con estudiantes ni con los soldados. "La ciencia es así. Las hipótesis hay que confirmarlas", señala Iker Zuriguel Ballaz, el investigador de la Universidad de Navarra que coordina el estudio. "También es importante decir que, al menos en determinadas condiciones, o hay que tener cuidado con una hipótesis que se aceptaba desde el año 2000". De hecho, señala el investigador, la idea se ha llegado a implementar

en algunos edificios, "en México, creo" sin tener todavía una constancia real y experimental de que funcione.

Zuriguel es un físico de los que estudian los cuerpos granulares. Simplificando mucho, son los que están formados por bolitas, o por pequeñas piezas: la arena es un ejemplo característico. Son sólidos, pero a vez parecen un líquido. Todos hemos visto en la playa la arena moverse casi como si fuera agua. Pero el estudio de estos cuerpos además sirve para situaciones muy humanas. Por ejemplo, los coches en las carreteras se comportan en cierta forma como granitos de arena que circulan por un tubo. Y los humanos, cuando caminamos, cuando nos escapamos, somos también como partículas que forman una corriente. "De hecho, a las personas los físicos nos llaman partículas autopropulsadas de velocidad variable", apuntaba con ironía ayer César Martín-Gómez, un profesor de arquitectura que forma parte del equipo que coordina Zuriguel. El caso es que el estudio de los granulares puede dar claves para saber cómo nos comportamos en situaciones comprometidas, de



Militares y científicos, colocando el obstáculo que llenarían con mil litros de agua.

EDUARDO BUXENS



EDUARDO BUXENS



Varios soldados, en pleno atasco al salir por la puerta.

EDUARDO BUXENS

estudiantes a los que hicieron salir por una puerta una y otra vez. El objetivo era comprobar que el obstáculo también ayudaba a una evacuación más limpia e ir determinando a qué distancia de la puerta se debía colocar la columna. Sin embargo, en ese experimento los resultados no confirmaron la idea. Lo que había funcionado con las pelotitas blancas y con el rebaño de ovejas no lo hacía con los humanos.

Gorros rojos

El experimento de ayer en el cuartel de Aizoáin era la reválida para la idea del obstáculo. Zuriguel y su equipo iban a contar con mucha más gente, cerca de 200 personas, soldados del Regimiento América 66, que siguieron sus instrucciones durante cerca de tres horas. Salieron en tropel hasta en treinta ocasiones. Hubo pruebas sin obstáculo y otras en las que los soldados debían sortear un cubo cilíndrico de resina, lleno con 1.000 litros de agua. Primero lo colocaron a 70 centímetros de la puerta, después a 60 y al final a 50. Además, ordenaron algunas salidas tranquilas y otras en las que los soldados debían empujarse, no tanto como si les persiguiera el fuego pero sí como si les apretara cierta urgencia. "Como si quisierais llegar a la primera fila de un concierto", les instruyó Ángel Garcimartín.

Varias cámaras fueron registrando desde lo alto todas las salidas, para que después los investigadores puedan estudiar los movimientos de los voluntarios. Para ello, todos los soldados llevaban puesto un gorro rojo y hasta le habían dado la vuelta a la chaqueta del chándal para evitar que una línea roja de la prenda causara confusiones en la imagen. "Un día diferente", resumía el soldado Dani Rodríguez. "Ha habido un momento de agobio", reconocía otro de los militares, que sólo quiso dar su nombre de pila, Ismael. "Hay momentos de calor, de presión", indicaba David Suberviola.



PRIMER EXPERIMENTO: LAS OVEJAS

El primer gran experimento de los científicos del Departamento de Física de la Universidad de Navarra tuvo como protagonistas un centenar de ovejas de un pastor de Cubel (Zaragoza). Grabaron cientos de veces las salidas del rebaño y parecía quedar claro que la colocación de un obstáculo en una posición estratégica ayudaba a que la evacuación fuera mucho más fluida.



SEGUNDO EXPERIMENTO: ESTUDIANTES

Los investigadores pudieron reproducir el experimento con un centenar de estudiantes de Arquitectura de la Universidad de Navarra. En esa ocasión midieron además con sensores la presión que ejercía el grupo y pidieron a los alumnos salir unas veces sin tocarse y otras con empujones. La conclusión fue clara: a más presión, más atascos. Sin embargo, la idea del obstáculo no pareció funcionar bien.

A simple vista, una cosa quedó muy clara. Cuando no se empujaban, todo iba bien. "Sin empujar siempre mejora la salida", admite Iker Zuriguel. "Hay que salir lo más rápido posible pero sin empujar". Sin empujones, los soldados atravesaban la puerta del rocódromo del cuartel en algo menos de un minuto; cuando se acometían unos a otros el cronómetro no se paraba hasta el minuto y diez o quince segundos. Pero además es que sin empujones había menos trabas, menos tropiezos. Con empujones, los soldados se atascaban los unos a los otros más de lo pensado. Incluso se daban pequeñas mareas como en un chupinazo en miniatura. En varias ocasiones los soldados llegaron a perder las zapatillas.

¿Y el obstáculo? Las primeras impresiones de los investigadores es que "no ayuda". De hecho, las pruebas con el obstáculo a 50 centímetros fueron las peores, con atascos casi continuos. "Con el obstáculo a 60 y 70 centímetros todo parecía quedar igual", señala Zuriguel. "El obstáculo sí parece ayudar a que haya menos bandazos, menos olas de un lado a otro. Pero la gente rota al pasar entre el obstáculo y la puerta y eso hace que algunos se queden atascados, incluso casi de espaldas". Esa rotación, que no se registró en las simulaciones con ordenador, en las que se empleaban discos, y que tampoco se vio en el caso de las ovejas, puede ser la diferencia sustancial que hace que en unos casos la idea funcione y en otros no.

Ese es uno de los extremos que deben comprobar durante los próximos meses. "Toca analizar los vídeos, las trayectorias, los bandazos, ver si se mueven homogéneamente o no...". Y, a la postre, toca confirmar si hay que desechar la idea del obstáculo. "Era bonito probar que algo es válido, pero también es importante señalar que algo que se da por válido no funciona", resume Zuriguel.

estampidas

emergencia o incluso de pánico, cuando todos queremos salir a la vez por el mismo sitio. La tragedia del Madrid Arena, en 2012, es uno de los casos en los que una salida en tropel ha acabado muy mal.

Zuriguel y su grupo (además del arquitecto César Martín-Gómez, ayer en Aizoáin estaban los físicos Diego Maza y Ángel Garcimartín y los técnicos Luis Miguel Ferrer y Juan Carlos) llevan tiempo estudiando las estampidas. Primero en el laboratorio, estudiando pelotitas que hacían salir por una pequeña puerta, y después en un pueblo de Zaragoza, con un rebaño de ovejas, fueron poniendo a prueba la idea de colocar un obstáculo poco antes de la puerta. Aunque parece ir contra la intuición, los experimentos en el laboratorio y también con las ovejas apuntaban a que funcionaba. La columna redistribuía a las ovejas justo antes de salir, y la evacuación era más rápida y sobre todo se realizaba con menos tropiezos y menos atascos, que es lo verdaderamente peligroso en una estampida.

El equipo de la Universidad de Navarra probó la idea de nuevo en 2015, esta vez con un centenar de