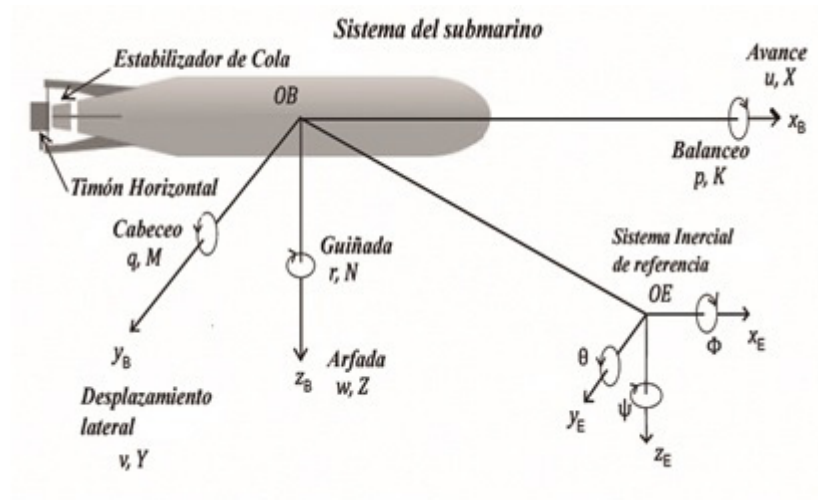


# ¿QUÉ ES LA DINÁMICA DEL MOVIMIENTO?

La “dinámica del movimiento” es el comportamiento de la plataforma debajo del agua, qué fuerzas experimenta durante la navegación y cómo responde cuando se encienden los propulsores.



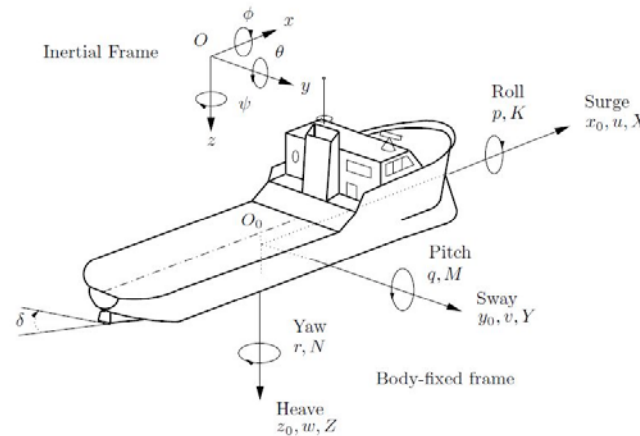
## ¿CÓMO FUNCIONAN LA DINÁMICA DEL MOVIMIENTO?

Está claro que dos objetos diferentes se comportarán de forma completamente dispar al aplicar la misma fuerza.

Por ello, y enfocados en mejorar el modelo de simulaciones, se ha contabilizado este efecto y calculado cómo se va a comportar el submarino ante la fuerza de los motores, mediante la conocida ecuación del movimiento

$$(M + M_a) \dot{x} + Bx + Kx = \sum F_{ext}$$

En esta ecuación los parámetros  $M$ ,  $B$  y  $K$  son matrices  $6 \times 6$  donde se representan los 6 movimientos principales que puede experimentar un artefacto marino, elevación, balanceo, parar, cabeceo, giro y viraje (Surge, Sway, Heave, Pitch, Roll y Yaw).



## ¿CÓMO FUNCIONAN LA DINÁMICA DEL MOVIMIENTO?

Empecemos poco a poco, presentando cada una de estas matrices e intentado poner ejemplos prácticos para que se entienda mejor:

- M: Representa la masa de la plataforma así como la inercia de. A mayor masa, y mayor inercia lo que significa que más tiempo pasará hasta que el submarino responda ante los estímulos exteriores.

- Ma: La matriz de masas añadidas es un término abstracto y difícil de explicar que podríamos definir como el agua arrastrada por el submarino al moverse.

- B: Amortiguamiento: Representa la forma en la que movimiento del submarino se detiene. Esta no solo es importante para calcular cuánto tarda en frenar el submarino si apagamos los motores, sino que también determina la velocidad máxima, un parámetro vital para estimar la posición

-K: Matriz de rigidez: Cuantifica lo rápido que intenta volver un cuerpo a su posición de equilibrio. El movimiento principal que se rige por este parámetro es el de sube y baja, dado que por normativa de la competición en submarino tiene que flotar en caso de fallo eléctrico.

La parte derecha de la ecuación representa las fuerzas aplicadas sobre el submarino, son aquellas que alteran su posición de equilibrio. En nuestro caso, tendremos en cuenta tanto las fuerzas generadas por los motores como aquellas ambientales como las corrientes o el oleaje.

## ¿QUÉ APORTA A ROBDOS TEAM?

Conocer perfectamente cómo va a reaccionar el robot ante la acción de los motores, permitiéndonos simular sus movimientos y probar todas las actualizaciones de software sin necesidad de meter el submarino en el agua. Este hecho nos aporta una ventaja, tanto en reducción de horas de trabajo como en costes.