Vamos a estimar la fuerza de fricción que realiza un fluido entre dos placas cuando una de ellas se mueve una velocidad relativa a la otra.

Para estimar la fuerza de fricción, vamos a estudiar cómo funciona esta fuerza, simplifiquemos un poco el problema, en vez de una esfera, para realizar nuestros cálculos supongamos que tenemos un fluido entre dos planos de área A Tal y como se ve en la fig.1. El plano de abajo vamos a considerar que permanece inmóvil, mientras el de arriba se mueve a una velocidad constante .

Diagrama, Forma, Polígono

Descripción generada automáticamente

Fig.1. Esquema del cálculo de la fuerza viscosa en un fluido newtoniano, geometría planar.

Para ello vamos a definir el perfil de velocidades:

Asumimos que el fluido tiene un perfil de velocidad lineal entre las placas. Esto significa que la velocidad del fluido en cualquier punto entre las placas depende linealmente de la distancia desde la placa inferior. La velocidad varía desde 0 en la placa estacionaria hasta en la placa móvil.

El perfil de velocidad lineal puede expresarse como:

(1)

Ahora, apliquemos las leyes de newton para la viscosidad. La ley de viscosidad de Newton relaciona la tensión de cizalladura con el gradiente de velocidad en la dirección perpendicular al flujo. La tensión de cizalladura en cualquier punto en el fluido es proporcional al gradiente de velocidad:

(2)

Donde es la viscosidad del fluido. Sustituyendo el perfil de velocidad:

(3)

Con esto podemos calcular la fuerza viscosa.

La tensión de cizalladura es constante en todo el fluido y es igual (3)​. Para calcular la fuerza viscosa total ejercida por el fluido sobre cada placa, multiplicamos la tensión de corte por el área de cada placa:

(4)

Esta es la fuerza viscosa que experimentan las placas debido al movimiento relativo entre ellas en el fluido viscoso.