

26.03.2021

# TALLER DE TÍTULACIÓN 2021

## Presentación II

Alumno: Christian Gazmuri

Profesor Guía: Leonardo Aravena



**e[ad]**

**Escuela de Arquitectura y Diseño**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## 1.- Natación: Tipos

- 1.1.- Crol
- 1.2.- Braza
- 1.3.- Mariposa
- 1.4.- Espalda

## 2.- Habilidades de la Natación / Principios Biomecánicos

- 2.1.- Flotación
- 2.2.- Equilibrio
- 2.3.- Resistencia
  - 2.3.1.- Resistencia de Forma
  - 2.3.2.- Resistencia de Oleaje
  - 2.3.3.- Resistencia de Rozamiento
- 2.4.- Desplazamiento
- 2.5.- Propulsión
  - 2.5.1.- Principio de la Sustentación
  - 2.5.2.- Acción y Reacción
- 2.6.- Velocidad

## 3.- Tipos de flujo

- 3.1.- Distal
- 3.2.- Radial
- 3.3.- Ulnar
- 3.4.- Proximal

## 1.- TIPOS DE NATACIÓN

26.03.2021

### 1.1.- Estilo Crol

Este estilo de natación comprende el movimiento de los brazos de manera alternada, es decir, mientras uno de los brazos se encuentra en movimiento en el aire con la palma en disposición a adentrarse al agua y con el codo relajado, el otro brazo se encuentra bajo el agua, ejerciendo el desplazamiento acuático. Mientras tanto, las piernas se mueve hacia arriba y abajo.

Este es uno de los estilos de natación más rápido.



### 1.2.- Estilo Braza

Este estilo en específico es conocido por dos maneras, Braza o Pecho. En el cual el cuerpo de nadador se encuentra flotando boca abajo, y sus brazos apuntan hacia el frente ejecutando la siguiente secuencia:

Primero, hace un círculo con los brazos, siempre por debajo de la superficie del agua, se encogen las piernas y con las rodillas adentro. Después, estas se estiran con un impulso al mismo tiempo en que los brazos vuelven al frente verticalmente. Y así se vuelve a repetir el ciclo.

Es uno de los estilos que hacen que el cuerpo permanezca en una posición más estable, además de dar la posibilidad al nadador de poder respirar o coger el aire una sola vez durante todo el proceso.



## 1.- TIPOS DE NATACIÓN

26.03.2021

### 1.3.- Estilo Mariposa

Este estilo es una variación del estilo braza, en la que los dos brazos se llevan juntos al frente por encima del agua, y luego hacia atrás al mismo tiempo bajo el agua. El movimiento de ambos brazos es continuo. Además en la parte media del cuerpo, las caderas cumplen una función importante que es el movimiento ondulatorio, el cual nace al momento de llevar abajo la cabeza al momento de entrar al agua, terminando con la patada, denominada como patada delfín.



### 1.4.- Estilo Espalda

Este estilo también llamado estilo dorsal, al igual que el estilo crol, hace uso de ambos brazos de manera alterna, la diferencia, es que el nadador se encuentra flotando de espaldas al agua.



## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

Básicamente, la biomecánica de la natación comprende cuatro tipos de fuerzas, que se dividen en dos principales grupos:

FLOTACIÓN:

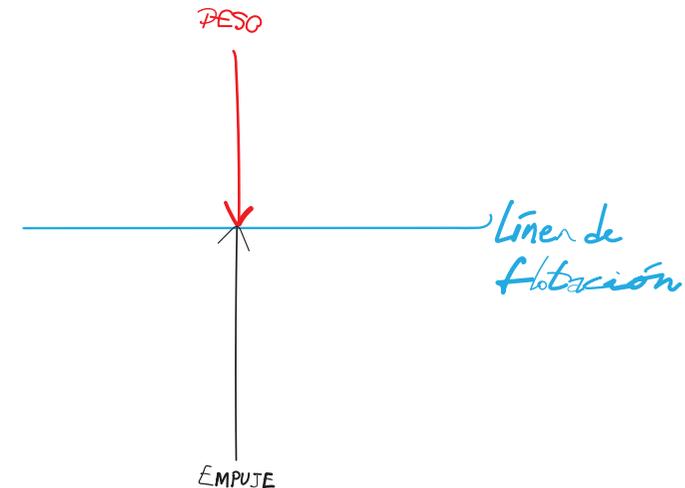
- Fuerza Peso
- Fuerza Empuje Hidrostática

VELOCIDAD:

- Fuerza Propulsiva
- Fuerza de Resistencia

### 2.1.- Flotación

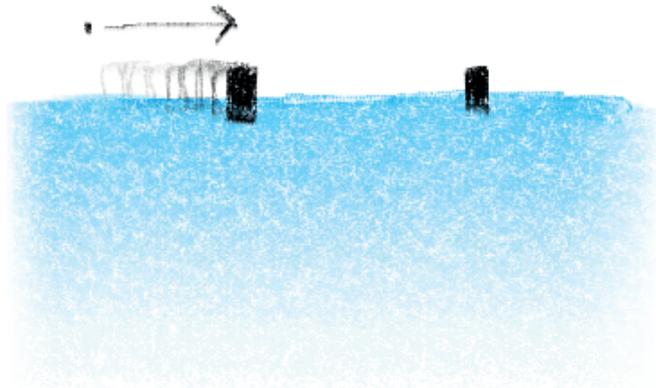
Por lo tanto, se comprende la flotación por la suma de las dos fuerzas efectuadas en un cuerpo, que serían la **Fuerza Peso** (ejercida por la fuerza de gravedad), la cual en un cuerpo se le denomina como **Punto o Centro de Gravedad**. Y la **Fuerza de Empuje Hidrostática** (ejercida por el empuje que basado en el principio de Arquímedes, el cual estipula, que todo fluido desplazado ejerce la misma fuerza que el volumen desplazado), y a esta fuerza se le denomina **Centro de Flotación**.



## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

Por otro lado, se puede dividir la flotación en dos grupos, estos son **Flotación Dinámica** (se produce cuando el cuerpo flota con un desplazamiento en el agua) y la **Flotación Estática** (no existe movimiento).



Entonces, para que exista flotación la Fuerza de Empuje debe ser mayor a la Fuerza Peso.  
(Se flota más en agua salada que en agua dulce debido a la diferencia de densidad de la misma)

$$F_{EA} \text{ Empuje} > F_{Z} \text{ Peso}$$

En el cuerpo se divide la flotación en tres grupos:

### Flotación Vertical



### Flotación Dorsal



### Flotación Ventral

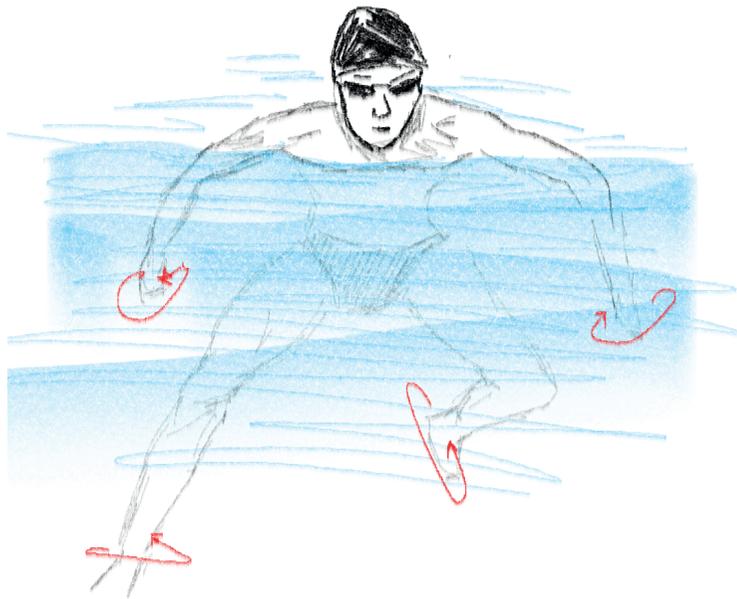


## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

### 2.2.- Equilibrio

Generalmente al equilibrio se le confunde con la flotación, debido a que comparten las mismas especificaciones, es decir, tiene que ver también con la fuerza de gravedad y flotación. Sin embargo, a esta habilidad se le agrega la variante de movimientos propulsivos generados por los brazos y piernas.



### 2.3.- Resistencia

Es una fuerza que permite la velocidad del nado, sumado a la fuerza de propulsión. La resistencia es la oposición del flujo generado por la propulsión del cuerpo.

En la natación existen 3 modos de resistencia que ocurren simultáneamente en el nado:

#### 2.3.1.- Resistencia de Forma (frontal):

Movimientos verticales o laterales que aumentan las superficies posteriores que intervienen en forma de resistencias arremolinadas. Es la que se enfrenta al desplazamiento del nadador.

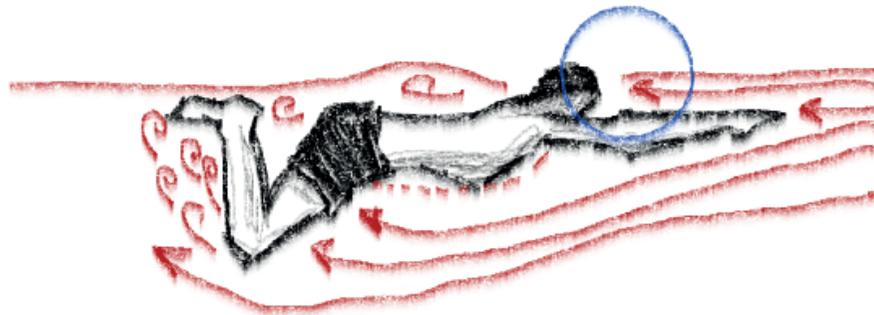


## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

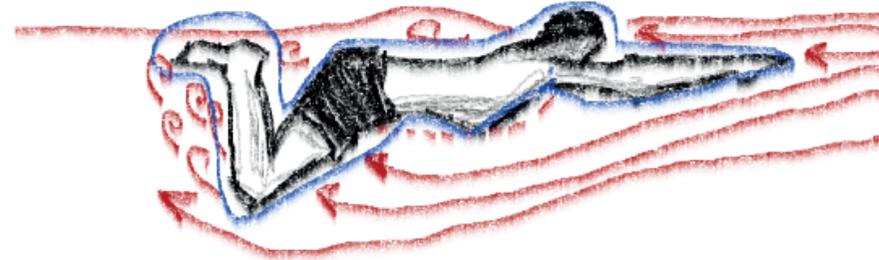
### 2.3.2.- Resistencia de Oleaje (ondulatoria):

Es cuando el cuerpo se encuentra sobre el agua y crea turbulencias, provocándolas por delante y por detrás del cuerpo. También se produce por la entrada de manos y brazos al agua.



### 2.3.3.- Resistencia de Rozamiento (fricción):

Depende de la cantidad de superficie en contacto con el agua, teniendo presente la viscosidad del agua, la fricción de la piel, y la velocidad de nado.



## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

### 2.4.- Desplazamiento

Básicamente, es el traslado de un cuerpo desde un punto A a un punto B.

En el caso del medio acuático la parte del cuerpo que ejerce esta acción son los brazos, y las piernas funcionan como equilibradores para mantener la horizontalidad en el nado.

### 2.5.- Propulsión

Fuerza generada por los Brazos y Piernas.

Según el principio de Bernoulli que afirma:

*"La forma de la mano y la inclinación adecuada producirá una mayor velocidad en el flujo de agua que pasa por el dorso de la mano que por la palma"*

Esto es producto de que en la parte dorsal de la mano el flujo genera mas velocidad por la forma de esta, en cambio, la palma al ser un poco más plana, el flujo que pasa por ahí pasa a una velocidad menor, generando sustentación, lo que permite una mejor propulsión en el medio acuático.

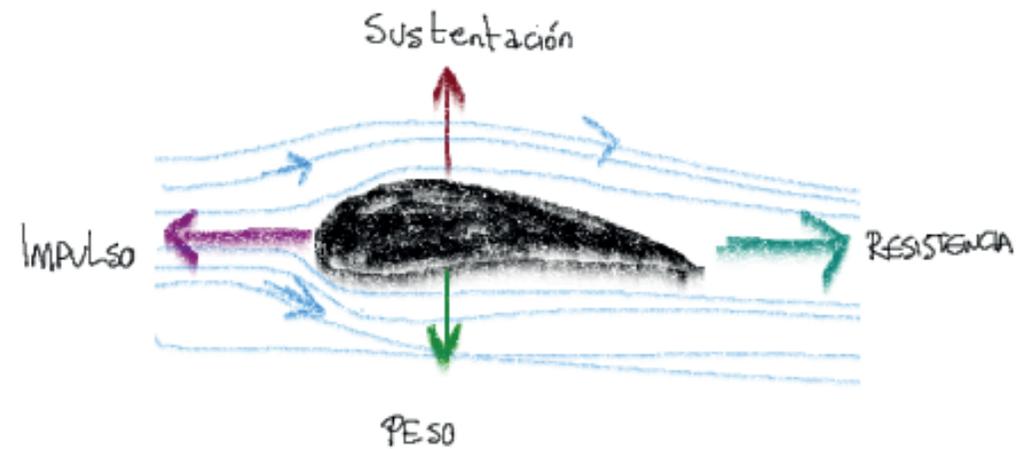
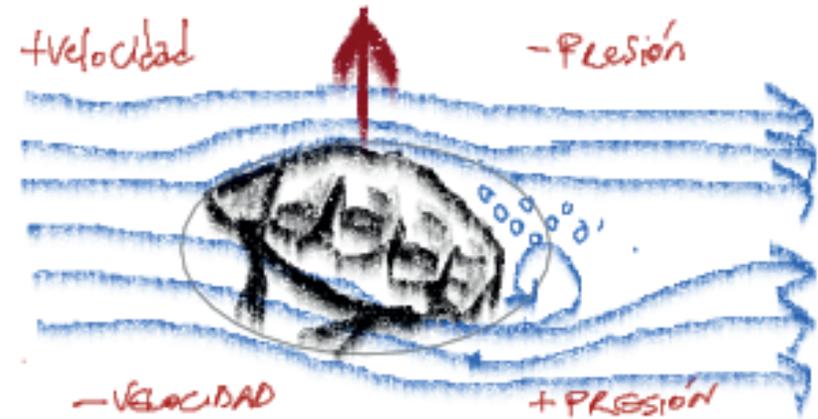
## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

### 2.5.1.- Principio de Sustentación

Como es mencionado anteriormente, la trayectoria de las manos marcan una diferencia al momento del desplazamiento, pudiendo estar estas en desplazamiento vertical o lateral. (trayecto propulsivo **Punto Fijo**).

Es el cuerpo el que se desplaza y no las manos, es decir las manos son usadas como elemento propulsor del cuerpo. La mano se usa como Hélice, lo que produce una **Eficacia Máxima** en la parte delantera de la mano y parte trasera de la mano (palma).

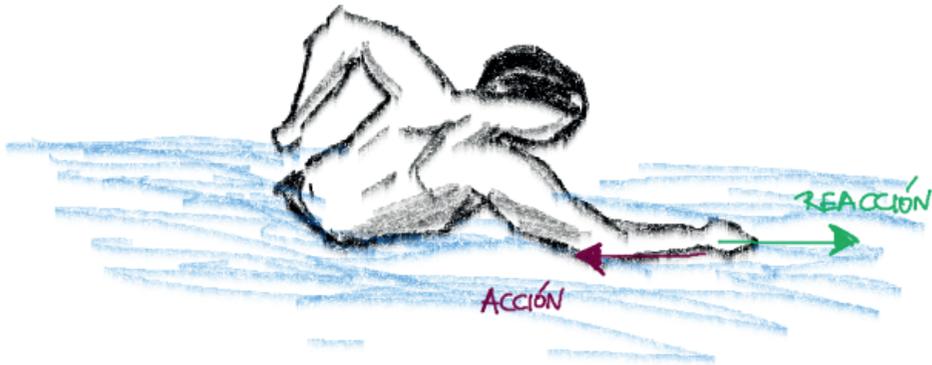


## 2.- HABILIDADES DE LA NATACIÓN / PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS

26.03.2021

### 2.5.2.- Acción y Reacción

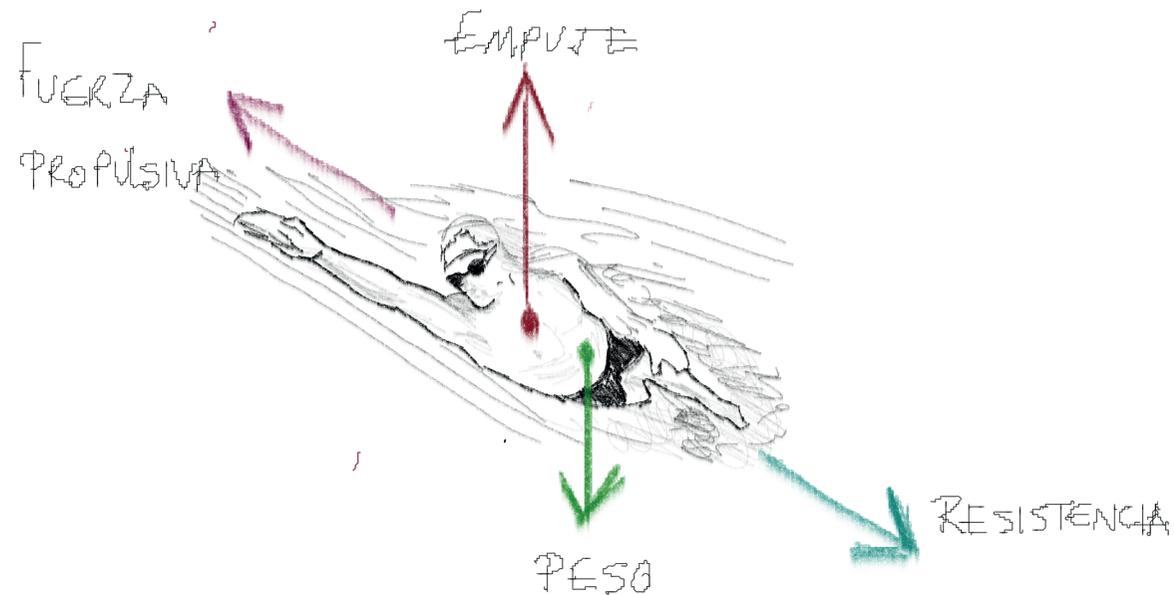
A toda acción le corresponde una reacción de igual intensidad, pero en sentido contrario.



### 2.6.- Velocidad

Entonces la velocidad está dada por la variante **Fuerza Propulsiva** (extremidades del cuerpo) y **Fuerza Resistencia del Agua** (resistencias de forma, oleaje y rozamiento).

Donde si la primera fuerza es mayor a la segunda, el desplazamiento será más veloz.



## 3.- TIPOS DE FLUJO

26.03.2021

### 3.1.- Flujo Distal

Desplazamiento paralelo del agua a los dedos, muñeca y antebrazo.

Este tipo de flujo ocurre en la entrada de las manos en el nado Crol y Mariposa.

### 3.2.- Flujo Radial

Desplazamiento del agua desde el dedo pulgar al dedo meñique (dirección del hueso radial).

Este tipo de flujo ocurre cuando se flectan los codos en los nados Crol, Mariposa y Braza.

### 3.3.- Flujo Ulnar

Desplazamiento del agua desde el meñique al pulgar.

Este tipo de flujo ocurre cuando los brazos se estiran al final de la brazada de los nados Crol y Mariposa.

### 3.3.- Flujo Proximal

Desplazamiento del agua desde el meñique al pulgar.

Este tipo de flujo ocurre cuando los brazos se estiran al final de la brazada de los nados Crol y Mariposa.

## BIBLIOGRAFÍA

26.03.2021

Eficiencia en el uso de aletas para el salvamento acuático  
(Gabriel Oscar Egusquiza)

Valoración de la eficacia de la acción de piernas y de  
brazos en nadadores jóvenes  
(Diego González Rodríguez)

La sensibilidad: Un factor determinante en el desarrollo  
de la natación  
(Emerson Ramírez)

La investigación en biomecánica aplicada a la natación:  
Evolución histórica y situación actual  
(Salvador Llana - José Priego - Pedro Pérez - Ángel Cuevas)