

# LA ARQUITECTURA DEL PALEO

## UTILIZACION DE UN MODELO DE TENSIONES EN LA BUSQUEDA DE LA EFICACIA DEPORTIVA Y EL ENTENDIMIENTO DE LA APLICACIÓN DE FUERZAS

**Imre Kemecey & Eric C. Moll**  
(Traducción de Carlos-M. Prendes)

Muchos piragüistas saben cuándo su **técnica** está funcionando por las maravillosas sensaciones de **deslizamiento** y **sincronización de fuerzas** que están aplicando. Pero, ¿qué sucede cuando estas sensaciones desaparecen? En la mayoría de las ocasiones los piragüistas lo “intentan más fuerte” y..., ¡las piraguas van más despacio! ¿Qué deberían hacer los piragüistas cuando esto sucede? **Imre** y las **tensiones** pueden tener la respuesta... y así empezar a enseñar la **técnica del piragüismo** de una forma más científica.

### **Tensiones**

La **tensión** es un concepto, estudio y explicación de **formas** y **estructuras**, en concreto de la **interacción entre tensión y compresión dentro de las estructuras que mantienen la forma**. La **tensión** ha ayudado a nuestro entendimiento del campo de las **estructuras**, desde las formas naturales que pueden ser tan pequeñas como una célula dentro del campo de la biología, hasta las construcciones hechas por el hombre con sus diseños dentro del campo de la arquitectura, como pueden ser la Cúpula Amagi en Japón o la Cúpula Millennium en Greenwich.

Otros ejemplos pueden encontrarse en el **cuerpo humano**: los **huesos** son el sistema de compresiones internas y los **músculos** y **tendones** proporcionan tensión a nivel local. Ninguno de los dos puede existir aparte del otro manteniéndose las formas. El esqueleto requiere la tensión precisa de cada músculo para mantener su forma. Los cambios en el equilibrio de este sistema, permiten las distintas posibilidades dinámicas de movimiento, por ejemplo: el movimiento del antebrazo es el resultado de los cambios de tensión en el músculo bíceps. Sin embargo, cuando el sistema arquitectónico es desequilibrado, una lesión puede ser el resultado. Un hueso débil (compresión interna) en combinación con músculos fuertes (tensión local) puede tener como resultado un hueso roto o un desgarro de ligamentos. En este caso, la compresión interna ha sido demasiado débil para la tensión local. **Cuando las tensiones locales que actúan sobre la misma compresión interna no están en equilibrio, se producirán efectos negativos sobre el sistema**. Por ejemplo, músculos abdominales débiles combinados con músculos lumbares fuertes (dos tensiones locales) pueden producir una lesión en cualquiera de los músculos lumbares o en la columna vertebral (la compresión interna sobre la que actúan las dos tensiones locales) Este ejemplo demuestra la utilidad de aplicar un **modelo simple de tensiones** para ayudar en la comprensión de la **dinámica de un sistema complejo**.

La **tensión** puede ser aplicada también al deporte, y utilizada como una herramienta importante para visualizar y comprender la dinámica e interacciones de todo nuestro cuerpo, o para evaluar de forma científica la eficacia y la fuerza de una parte concreta de un movimiento. Por poner un ejemplo, el **piragüismo de velocidad** exige al palista mantenerse en equilibrio en una piragua inestable de competición mientras da paladas a cada lado de forma sucesiva. El casco estrecho de las piraguas de competición permite alcanzar una velocidad máxima, pero al mismo tiempo supone una superficie inestable para el deportista. El deportista debe ser capaz de equilibrar simultáneamente su cuerpo y la embarcación mientras aplica un máximo de presión a la pala a una velocidad alta. Tomado como un todo, esto origina un **medio** que incluye: el **agua**, la **piragua**, la **pala** y el **deportista**. También hay factores externos como el viento y las olas, que actúan para modificar el medio deportivo. Deportistas de alto nivel aprenden a desarrollar una **estructura elástica** que se adapte a los cambios en el medio deportivo mientras que los deportistas de nivel más bajo son incapaces de acomodar las tensiones de su cuerpo a estos cambios externos. En el paleo, una estructura rígida no se adaptará a los cambios del viento y el oleaje dificultando el avance hacia delante de la embarcación y el deportista gastará energía de forma innecesaria. Se conseguirán estructuras atléticas flexibles si se entiende **la interacción y estabilización de los puntos de compresión y si se tiene conciencia de cómo los puntos de compresión están sujetos por líneas de tensión locales**. Los deportistas deben aprender a minimizar los efectos de las resistencias negativas, como las originadas por la climatología, a través del equilibrio de las líneas de tensión. **La acción conjunta y continuada de las líneas locales de tensión, ayudará a adaptarse a las resistencias negativas a través del equilibrio de los puntos de compresión internos minimizando, finalmente, el efecto sobre la compresión principal y consiguiendo el avance hacia delante de la embarcación.**

Los **principios de la tensión** pueden utilizarse para ayudar al deportista en el desarrollo de un mejor **sentido de la dinámica de los diferentes componentes del medio**. Cuando los piragüistas entienden el **medio** de su deporte, comentan que tienen buenas sensaciones en el agua. El deportista está en la **“zona”**. (La **zona** es un término perteneciente a lo hipnótico o auto-hipnótico. Cuando un deportista está en la **“zona”**, cada movimiento es completamente fluido. El deportista está satisfactoriamente desconectado de la realidad exterior y está en sintonía con el **medio**.) Cuando se produce una correcta relación entre las **líneas de tensión** y los **puntos de compresión** durante el paleo, los palistas son capaces de desarrollar un nivel superior de conocimiento de cualquier mejoría que se produce en su cuerpo o de las interferencias que se producen en el medio.

Durante una palada, el deportista origina puntos de compresión dentro del cuerpo a través de la intersección de al menos **dos líneas de tensión**. Las líneas de tensión imaginarias dentro del cuerpo permiten al deportista concentrarse en la acción de solo aquellos músculos que se encuentran a lo largo de las líneas de tensión. Los músculos que se contraigan o estiren fuera de estas líneas de tensión distorsionarán la estructura de la técnica y crearán interferencias. Puntos sólidos de compresión, creados a través de líneas de tensión tirantes, permiten al deportista aplicar presiones óptimas para mover un punto de compresión que afectará a otro u otros puntos de compresión a través de las líneas de tensión conectadas. Por ejemplo, el hombro de la mano de arriba de un piragüista actúa como un punto de compresión (la mano de arriba y la cadera contraria) Al introducir presión el sistema cambia de un estado de reposo a otro dinámico de movimiento; sin embargo, la naturaleza básica de la estructura de líneas de tensión y puntos de compresión no cambia. Aunque la naturaleza básica de la estructura de la técnica es predeterminada, un estado dinámico de presiones y movimiento motiva que la posición de los puntos de compresión se desplace y que la cantidad de tensión dentro de las líneas de tensión cambie constantemente en un sistema bien estructurado y autocontrolado. *Un sistema bien estructurado será capaz de soportar enormes cantidades de presión y de transmitir fuerza en un estado dinámico a través de las líneas de tensión hacia los puntos de compresión, que propulsarán al deportista con la más eficaz aplicación de la fuerza.* A altos niveles, estas **micro-estructuras** trabajan al unísono, favoreciendo el ritmo y “timing” del deportista para trabajar en elegante coordinación.

La situación ideal en la **técnica del piragüismo** sería la creación de una **estructura equilibrada**, constituida por la **embarcación** y el **palista** de tal manera que se pueda pensar en ellos como una sola cosa dentro del medio. Al final, los deportistas deberían sentirse como delfines deslizándose a través del agua por la propulsión de la pala (o las aletas) en completa armonía con el entorno. La situación ideal en el deporte es la reducción del medio al menor número de componentes posible.

Inicialmente pensamos que en la **técnica del piragüismo** intervienen los siguientes componentes (diagrama / foto):

- **el palista**
- **la piragua**
- **la pala**
- **el agua**

Sin embargo, mientras el deportista desarrolla las **micro-estructuras** dentro del sistema, estos componentes entregan su individualidad en favor de la **macro-estructura** del sistema en su conjunto. A medida que el deportista evoluciona, no se piensa en estos componentes individuales de forma separada, sino como partes constituyentes de un sistema estructurado. *La macro-estructura de la técnica del piragüismo en la terminología propia de la tensión, supone una simple propulsión hacia delante de la embarcación utilizando la pala y la fuerza resultante de la presión de ésta sobre el agua.*

La llave maestra del concepto **tensión** es su **simplicidad**. La **macro-estructura** se adaptará a las velocidades altas apoyada por un buen equilibrio de las **micro-estructuras**. Si hay un fallo técnico, peor material o una lesión, la estructura se adaptará a estos inconvenientes en su micro-estructura, y de esta manera y por último conseguir la máxima velocidad. Por ejemplo, la pala se adaptará a una más rápida aplicación de fuerza; sin embargo, si hay una fuerza negativa como un ataque demasiado agresivo, entonces la pala no ejecutará la acción del ataque con suavidad.

A menudo se pasa por alto en la técnica del piragüismo el papel de la **embarcación**; por ejemplo, empujar el reposapiés demasiado fuerte perturba el movimiento hacia delante de la embarcación.

Más abajo comenzaremos a tratar sobre los componentes individuales de la aplicación de la fuerza en la técnica del piragüismo y de esa manera demostrar como las microestructuras individuales contribuyen a la construcción de una eficaz macro-estructura.

Es en los más altos niveles de rendimiento donde el deportista se convierte en parte activa de este sistema completo. Al final, no se debe pensar en las micro-estructuras de forma separada, mucho menos enfatizar en ellas o ignorarlas, por el contrario en fases de adaptación y aprendizaje técnico es a menudo necesario centrar la atención en una micro-estructura en particular. La **tensión** puede servirnos como una herramienta para conocer las estructuras y los componentes individuales que nos aporta cada disciplina deportiva.

## CIRCULOS DE FUERZA

Los **Círculos de Fuerza** son una herramienta para conocer las microestructuras que aparecen dentro del concepto de **tensión** cuando se aplica al **Piragüismo**. Un **Círculo de Fuerza** es la conexión de **puntos de compresión** a través de **líneas de tensión**. **Imre Kemecey** ha estado durante muchos años enseñando la técnica de paleo a través de cinco círculos de fuerza para ayudar a los deportistas a aprender a aplicar la fuerza eficazmente para conseguir un suave deslizamiento de la embarcación a altas velocidades. La **tensión** entra en juego cuando los Círculos de Fuerza se equilibran entre sí para crear una “**Estructura ósea imaginaria**” global (ver más adelante).

### Círculo de Fuerza 1

El Círculo de Fuerza 1 se sitúa en el lado de tracción de la palada.

- El círculo de fuerza se inicia en el pie que presiona contra el reposapiés en el lado de tracción y la tensión resultante se dirige hacia la cadera del lado de paleo.
- La cadera del lado de paleo presiona contra el asiento, y la tensión resultante se une a la que proviene del reposapiés dirigiéndose hacia el hombro.
- Es importante que el hombro esté bloqueado durante la palada, ya que este punto de compresión actúa como canalizador de la tensión hacia la mano del lado de paleo.
- La mano de abajo tracciona contra la pala. La tensión que proviene de la mano se suma a la de la parte de abajo del cuerpo y presiona sobre el reposapiés, actuando de propulsor de la embarcación hacia delante.
- El círculo se completa cuando la tensión que proviene de la mano del lado de paleo hacia la pala es transferida de vuelta al pie que presiona en el reposapiés.

### Círculo de Fuerza 2

El Círculo de Fuerza 2 se sitúa en la parte superior del cuerpo con la conexión de los hombros y los brazos con la pala.

- La mano de abajo inicia la compresión contra la pala y la tensión resultante es transmitida a través del brazo hacia el hombro del lado de paleo. Al mismo tiempo que este hombro se mueve hacia atrás, es importante que el hombro contrario se mueva de igual manera hacia delante.
- Los dos hombros actúan como puntos de compresión y conductores para la transmisión de la tensión desde la mano de abajo hacia la mano de arriba. Los hombros deben actuar sincronizadamente para transmitir la tensión eficazmente.
- La mano de arriba crea un punto de compresión contra la pala y la tensión resultante es transmitida a la mano del lado de paleo para completar el círculo.

### **Círculo de Fuerza 3**

El Círculo de Fuerza 3 se sitúa en la parte de abajo del cuerpo.

- El círculo de fuerza comienza en el pié que presiona contra el reposapiés. La tensión resultante va hacia la cadera del lado de paleo. De nuevo, la cadera está presionando contra el asiento para crear una tensión adicional.
- Estas tensiones sumadas se unen a la cadera contraria. *El movimiento de la cadera contraria es la “llave maestra” de este Círculo de Fuerza, porque la cadera contraria presiona contra la embarcación en dirección contraria a la palada para contrarrestar el efecto de giro de la palada, contribuyendo al deslizamiento en línea recta de la embarcación.*
- Para completar el círculo, la tensión resultante se traslada desde la cadera que presiona hacia el pie del lado de paleo.

### **Círculo de Fuerza 4**

El Círculo de Fuerza 4 conecta la hoja que tracciona con la cadera del lado contrario.

- La presión de la hoja contra el agua inicia la tensión que se dirige hacia el hombro del lado de paleo.
- La presión en el hombro del lado de paleo actúa como conductor para transmitir la tensión hacia la cadera contraria.
- La cadera contraria, utilizando los mismos conceptos descritos en el Círculo de Fuerza 3, presiona en el otro lado de la embarcación, en dirección contraria a la palada.
- La tensión resultante se transfiere desde la cadera contraria de vuelta hacia el punto de giro (pivote) de la hoja en el agua para completar el Círculo de Fuerza.

### **Círculo de Fuerza 5**

El Círculo de Fuerza 5 conecta la parte superior del lado de empuje y la cadera del lado de paleo.

- La presión del pie del lado de paleo contra el reposapiés origina la tensión que se dirige hacia la cadera del lado de paleo.
- La cadera del lado de paleo presiona contra el asiento, y la tensión sumada que proviene del pie y de la cadera es transmitida al hombro de impulsión en el lado contrario.
- El hombro y el brazo de impulsión presionan la mano contra la pala y la tensión resultante es transmitida de vuelta al pie para completar el círculo.

### **La “Estructura ósea imaginaria”**

La “estructura ósea imaginaria” es la culminación y equilibrio de todas las tensiones de los Círculos de Fuerza trabajando de forma conjunta.

La “Estructura ósea imaginaria” se origina en la cadera del lado de tracción, sube hacia un punto de giro (pivote) en el centro del cuerpo del deportista, a la altura de la clavícula, y vuelve a bajar hacia la cadera del lado contrario. Toda la palada gira alrededor del punto de pivote, que está sostenido por la coordinación de ambas caderas. El punto de pivote es estable y no se mueve de lado a lado o atrás y adelante. Para conseguir la máxima eficacia el punto de pivote se mantiene estático por la interacción dinámica y el reequilibrio de todo el cuerpo.

La clave de los Círculos de Fuerza es la transmisión de la tensión a través de todo el círculo. Cada punto de compresión puede a la vez:

- aumentar la transmisión de tensión para la principal compresión: la propulsión de la embarcación hacia delante.
- impedir la transmisión de tensión a través del cuerpo.

### **Palear relajado**

La palabra “relajar” se ha convertido en la solución de los entrenadores de todo el mundo, ya que un cuerpo “suelto” puede transmitir la tensión más eficazmente que un cuerpo tenso. Sin embargo, los deportistas deben tener más herramientas a su disposición que solo un cuerpo relajado. El deportista debe tener asimilada una estructura dinámica. Esta estructura muestra al deportista como transmitir tensión eficazmente y, al final con menos fuerza desperdiciada el deportista descubrirá como relajarse. El deportista no puede llegar a palear relajado sin entender o sentir la estructura.

Lo dicho anteriormente describe en líneas generales la estructura básica de la palada; sin embargo, el componente intangible que cada entrenador y deportista debe encontrar es la correcta distribución de fuerzas a través de los puntos de compresión. Hablando de la distribución de fuerzas, debe hacerse constar que no hay una sola forma de palear perfecta para ser copiada por todos los deportistas, son solamente conceptos ideales. Cada deportista tiene su propio cuerpo, que le permite adaptar diferencias en la estructura del paleo para poder optimizar la distribución de fuerzas. Por ejemplo, la longitud del tronco en relación a la longitud de los brazos determina la longitud de la palada y la amplitud del agarre tiene una influencia directa sobre la distribución de fuerzas entre las diferentes partes del cuerpo. Cada palista debe desarrollar la sensibilidad de relacionar y distribuir la fuerza generada en las distintas partes del cuerpo a través de la palada. Por ejemplo, por un empuje agresivo en el reposapiés sin sentir su relación con las otras partes del cuerpo, el palista puede aislar esa compresión de la estructura en su conjunto y no distribuirá eficazmente la tensión a través del resto del cuerpo. Esto crea una fuerza destructiva, que compromete la compresión principal: la propulsión hacia delante de la embarcación.

Abajo aparece una lista de puntos de compresión para que el deportista y su entrenador la usen visualizando sus relaciones. A través de la visualización un palista puede comenzar a desarrollar la sensibilidad de la distribución de fuerzas sobre el agua.

|                          |   |         |
|--------------------------|---|---------|
| 01. mano de tracción     | mano de empuje  | caderas |
| 02. mano de tracción     | mano de empuje  |         |
| 03. hombro de tracción   | hombro de empuje (sosteniendo los brazos y las manos) |         |
| 04. mano de tracción     | cadera  |         |
| 05. mano de empuje       | cadera  |         |
| 06. hombro de tracción   | cadera  |         |
| 07. hombro de empuje     | cadera  |         |
| 08. mano de tracción     | rodilla   |         |
| 09. mano de empuje       | rodilla   |         |
| 10. hombro de tracción   | rodilla   |         |
| 11. hombro de empuje     | rodilla   |         |
| 12. mano de tracción     | pié   |         |
| 13. mano de empuje       | pié   |         |
| 14. cadera de tracción   | rodilla   |         |
| 15. cadera de empuje     | rodilla   |         |
| 16. cadera de tracción   | pié   |         |
| 17. cadera de empuje     | pié   |         |
| 18. rodilla de tracción  | pié   |         |
| 19. rodilla de empuje    | pié   |         |
| 20. mano de tracción     | embarcación   |         |
| 21. mano de empuje       | embarcación   |         |
| 22. fuerzas destructivas | reequilibrio y hacia delante                          |         |
| 23. mano de tracción     | pié de empuje   |         |
| 24. mano de empuje       | pié de tracción                                       |         |



### **La Fuerza de la Palanca**

La fuerza de la palanca es un concepto importante para el entendimiento de las relaciones arriba descritas. El Círculo de Fuerza 2 incide en la relación entre la mano de arriba y la de abajo. La distribución de fuerzas entre estos dos puntos de compresión será diferente debido a la fuerza de la palanca. Cuando la hoja está bloqueada en el agua, los brazos actúan como palancas y el agua actúa como un “fulcrum” (¿pto. de apoyo?). La mano de abajo está aproximadamente a 25 cm. del punto de apoyo, mientras que la mano de empuje está aproximadamente a 100 cm. del punto de apoyo. Esto significa que la mano de la palada debe aplicar cuatro veces la fuerza de la mano de arriba para que ambas manos apliquen igual presión a la hoja. Si la mano de empuje distribuye la misma fuerza que la mano de tracción, entonces existirá desigual presión aplicándose a la hoja. Esto crea fuerzas destructivas que comprometen la compresión principal de la embarcación hacia delante.

### **Resumen**

Las tensiones permitirían a los entrenadores y deportistas desafiar los métodos convencionales e intentar descubrir la mejor forma de avanzar en sus deportes. La aplicación más importante en el deporte de las tensiones, puede ser el alcanzar un más profundo entendimiento y apreciación de la sincronización de todo el cuerpo en un momento dado. El deportista y su entrenador pueden trabajar para crear un sistema estructurado de la técnica donde ellos identifiquen el equilibrio entre compresiones internas y tensiones locales. Una vez identificado, el deportista puede trabajar para alcanzar las más elevadas posiciones de compresión internas y el equilibrio de las tensiones locales. Cuando el deportista llega a encontrarse mejor a través del concepto de tensión, consigue ser más eficaz por la utilización de la tensión local justa para crear la máxima cantidad de fuerza.

## **Bibliografia**

The Architecture of Life

Donald E. Ingber. Scientific American January 1998 (48-57)

Structure in Nature is a Strategy for Design

Peter Pierce, The Mit Press. Cambridge, Massachusetts, and London, England, first paperback edition.

The Science of Canoeing

Richard Cox, Coxburn Press, U.K. 1992

Body, Mind & Sport

John Douillard

Crown Trade Paperback, New York, 1995

Ano: 2004