

FORCEBOARD

Luciano Cimondi, Ezequiel Biondi

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires

Cátedra Proyecto Final: Ing. Sebastián Verrastro, Ing. Pablo Sánchez, Ing. Mariano Vidal

Objetivo

El campo de investigación en las ciencias aplicadas al deporte es muy amplio, no así el referido a los trabajos relacionados con la escalada, el presente estudio se enmarca en esta área y evalúa el grado de desarrollo de los factores físicos de rendimiento a nivel local en esta actividad. Este aporte podría resultar importante para futuros estudios que pretendan concretar metodologías más efectivas para el entrenamiento en escalada

Marco Teórico

El producto principal es un sistema para evaluar el entrenamiento en escalada.

La escalada es un deporte que se inicia de manera recreativa la cual en los últimos años se ha expandido de forma competitiva. Como todo deporte de alto rendimiento requiere de exigencias físicas elevadas las cuales son necesarias tener dimensionadas para no provocar lesiones y poder maximizar su rendimiento.

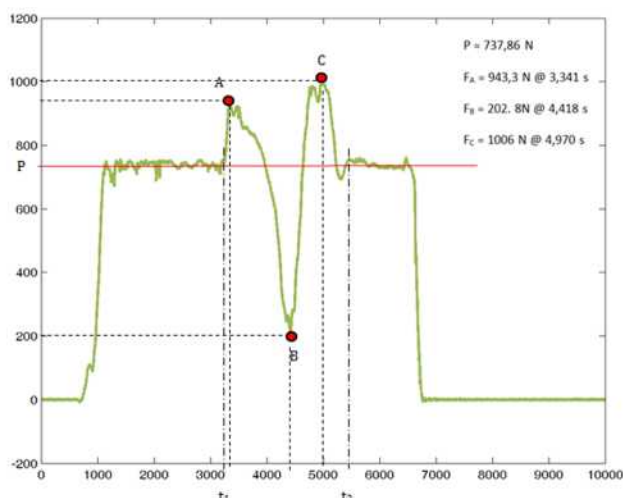
El producto se caracteriza en una abarcar una oportunidad basada en la innovación sobre un nicho de mercado.

Las evaluaciones se realizan sobre un sujeto de prueba con 75Kg de peso. Comienza colgado del dispositivo con los brazos extendidos, luego sube al máximo contrayendo los brazos, realizando el trayecto de subida lo más rápido posible y para finalizar desciende extendiendo nuevamente los brazos.

En el ejercicio se obtienen cuatro estados característicos:

- + Impulso inicial
- + Tiempo de reacción
- + Fuerza máxima
- + Tiempo de descenso y establecimiento

Resultados



Información de contacto

- Mail - forceboard@escaladaargentina.com.ar
- ForceBoard - www.fb.com/forceboardclimb
- Luciano Cimondi - cismondil@gmail.com
- Ezequiel Biondi - ezequielbiondi@gmail.com
- Proyecto Final - UTN.FRBA - www.electron.frba.utn.edu.ar/proyectofinal



Conclusiones

Con el sistema diseñado es posible analizar los parámetros característicos del gesto deportivo típico de la escalada deportiva. En el gráfico anterior se presenta la forma de la curva fuerza-tiempo de dicho gesto obtenida a partir del ejercicio de una domina (o flexión de brazos) de un escalador sobre la multipresa del equipo ForceBoard.

Durante el tiempo de medición, que es de 10 segundos, se observa en el primer segundo que el deportista se sujeta a la multipresa y estabiliza su movimiento. Durante este tiempo es posible diferenciar el peso de la persona. Luego, entre los 3 y 6 segundos, se encuentra el gesto deportivo. Después, vuelve a estabilizar su movimiento, consiguiéndose nuevamente verificar el peso del sujeto. Finalmente, aproximadamente a los 7 segundos, el deportista se suelta de la multipresa.

A continuación se analiza en detalle la curva fuerza-tiempo. En primer lugar, a partir del cursor horizontal que provee el software del equipo ForceBoard es posible determinar el peso del deportista. Se puede apreciar la sensibilidad de los sensores ante los mínimos movimientos del sujeto sobre la multipresa. Se ajusta el cursor horizontal considerando el valor medio de estos movimientos. En consecuencia, el peso P es de 737,86 N.

Entre los tiempos t_1 y t_2 se encuentra el gesto deportivo que se desea analizar. A través del cursor vertical se puede obtener el valor de los tiempos característicos. El tiempo del ejercicio es

$$t_2 - t_1 = 5,464 \text{ s} - 3,251 \text{ s} = 2,213 \text{ seg}$$

El ejercicio parte del reposo y rompe la inercia consiguiendo el momento pico de fuerza. Esto se observa por la pendiente abrupta de la curva y el aumento de la lectura de fuerza. Se alcanza 943,3N a los 3,341 segundos. Esto equivale al desarrollo de una fuerza de 205,44 N en 0,090 segundos.

Pasado este punto, el deportista ha adquirido cierta velocidad en su subida. El impulso conseguido le permite ascender y la inercia genera la disminución del valor leído de fuerza aplicada sobre la multipresa. El momento de mayor inercia ocurre cuando el sujeto alcanza el punto máximo en altura, justo en el momento en que se detiene. Allí el valor de fuerza leído por el equipo es el menor y corresponde a 202,8N a los 4,418 segundos. Ha realizado el ascenso desde la posición de reposo en 1,167 segundos.

Ahora comienza su descenso. Nuevamente adquiere velocidad, debido al movimiento descendente la fuerza aplicada sobre la multipresa nuevamente crece. El impulso alcanzado genera un pico de fuerza máximo debido a la inercia que se da cuando el deportista llega al final de su recorrido con los brazos completamente estirados. Este punto máximo es de 1006 N a los 4,970 segundos. Ha realizado un movimiento de descenso en 0,552 s.

El impulso de la caída se disipa y la fuerza sobre la multipresa del equipo se estabiliza nuevamente alrededor del peso del deportista que queda suspendido. Este establecimiento se produce en 0,494 seg.

Referencias

- [1] Pedro Bergua. Entrenamiento concurrente en escalada.
- [2] Juan José González Badillo y Juan Ribas Serna. Bases de la programación del entrenamiento de fuerza, 2002.
- [3] Ceilda de Carga. Wikipedia.
- [4] Load Cell Theory - (<http://www.loadcelltheory.com/loadCellTheory.html>).
- [5] VPG TRANSDUCERS - Load Cell Technology
- [6] Texas Instrument: https://e2e.ti.com/support/amplifiers/precisionamplifiers/f/14/pl_493910/1794566#1794566