

FUERZA MECANICA QUE SE CONSUME AL  
ANDAR Y AL SUBIR. POR EL PROFESOR THURY

(Biblioteca universal de Ginebra, diciembre de 1838.)

(Conclusion.)

Esta última observacion se refiere tambien á otro punto de vista de la cuestion. El valor de  $7 \frac{2}{10}$  kilográmetros por cada metro de camino andado, lo tiene que dar en mas ó menos tiempo el organismo, segun sea mas ó menos rápido el paso. Para el peaton por terreno llano, que ande 48,000 metros en 8 horas al dia, asciende á 12 kilográmetros la cantidad total de trabajo producido en cada segundo, en 10 horas de camino por montaña, son  $9 \frac{62}{100}$  kilográmetros. Estas cifras serian respectivamente  $11 \frac{5}{10}$  kilográmetros y 9,55 kilográmetros, si se tomasen 7 kilográmetros en vez de  $7 \frac{2}{10}$  para trabajo de un metro de camino.

Cuando pasa el camino á carrera cada vez mas veloz, va creciendo la cantidad de trabajo dada en cada segundo; pero no tarda en llegarse á un limite, y se incapacita el organismo para dar en un tiempo determinado la cantidad de fuerza mecánica correspondiente á velocidades demasiado escesivas.

Se sabe que el mayor trabajo exterior utilizable que puede dar el hombre en un dia es el que resultaria de subir su propio peso á la mayor altura á que pueda llegar. Seria, pues,  $4,000 \times 65 = 260,000$  kilográmetros (1). Para producir este trabajo exterior, tiene que consumir el hombre, perdidos para su camino, 86,400 kilográmetros si va por un plano in-

(1) Gasparin vió subir á un hombre en el Faulhorn á una altura de 1,500 metros, en una jornada de 8 horas, una plancha de chimenea que pesaba 80 kilógramos (Curso de Agricultura, III, pág 45). Suponiendo de 65 kilógramos el peso del hombre, resulta el total de 145 kilógramos subidos á 1,500 metros, ó 217,500 kilográmetros, cifra inferior á la de caminar de vacío. El trabajo utilizable en un segundo era de  $7 \frac{1}{2}$  kilográmetros.

Una máquina muy buena de vapor de algunos caballos de fuerza no exige mas que  $2 \frac{1}{2}$  kilógramos de carbon para producir 260,000 kilográmetros de trabajo. Pero el hombre que produce este mismo trabajo útil en un dia, necesita  $1 \frac{1}{2}$  kilógramos de comida nutritiva. El hombre es motor inferior, pecuniariamente considerado solo.

clinado de  $\frac{1}{5}$ , 28,800 si sube verticalmente. En el primer caso, el trabajo interior, el que consumen los órganos de la máquina humana es igual á  $\frac{25}{100}$  del trabajo útil; en el segundo á  $\frac{11}{100}$ . Tambien aqui nos encontramos con el organismo animal superior, no obstante su complicacion, á los productos de la industria, cuyas máquinas mas perfectas absorven un trabajo interior destruyendo y perdiéndose por lo comun  $\frac{1}{3}$  á  $\frac{1}{2}$  del trabajo útil que producen. Las máquinas mejores de vapor absorven 1 por 1 de trabajo útil; la prensa de tornillo, que es una de las máquinas mas sencillas, absorve  $1 \frac{1}{2}$  á 2 ó 3 en rozamientos interiores por 1 de fuerza útil.

La fuerza necesaria para arrojar una bala de 24 con 500 metros de velocidad por segundo, es igual á 155,415 kilográmetros. La fuerza consumida en 8 horas de camino por llano  $= 48,000 \times 7,2 = 345,600$ . Asi, pues, en un dia de camino produce un hombre  $2 \frac{1}{3}$  veces la fuerza necesaria para arrojar una bala de 24. Una bala de fusil de municion de 19 en libra, con la velocidad inicial de 500 metros por segundo, representa un trabajo de 354 kilográmetros. En cada periodo de 28 segundos produce un peaton y consume en el trabajo de caminar, toda la fuerza que seria necesaria para arrojar la misma bala, y la fuerza de 1,055 balas en 8 horas al dia.

TRABAJO MAXIMO QUE PUEDE PRODUCIR EL HOMBRE  
EN UN TIEMPO MUY PEQUEÑO.

Los resultados precedentes despertaron el deseo de medir la mayor suma de trabajo, que un hombre puede producir en cada segundo durante un tiempo muy pequeño; y como se llega al máximo diario por la subida del peso del cuerpo al caminar, se ha procedido á la nueva prueba haciendo subir corriendo una escalera de longitud mediana, midiendo el tiempo exigido por esta subida, y calculando conforme á este dato y á los resultados antes enunciados el consumo medio del trabajo en cada segundo de tiempo.

Se hizo subir una escalera de 11<sup>m</sup>,66 de

altura de 27<sup>m</sup>,50 de longitud, de 25° 18' de inclinacion y que tenia 69 escalones.

Un hombre de 66 kilogramos de peso la subia en 11 segundos.

Era, pues, el trabajo de la subida del peso del cuerpo,  $66^{\text{km}} \times 11^{\text{m}},66 = \dots 769^{\text{km}},56$

El trabajo de andar =  $22^{\text{m}},50 \times 72 = 196,56$

El trabajo total producido en 11 segundos =  $\dots 966,12$

El trabajo total producido en 1 segundo =  $\dots 87,87$

El trabajo utilizable producido en 1 segundo =  $\dots 70$

*Luego en un tiempo muy pequeño, un hombre de mediana fuerza, no ejercitado, puede producir 88 kilográmetros por segundo de trabajo total (\*), y 70 kilográmetros por segundo de trabajo utilizable.*

Gasparin dice (Curso de Agricultura, III, pág. 41) que un corredor ejercitado anda 15 metros por segundo al principiar su carrera; que á 7 <sup>2</sup>/<sub>10</sub> kilográmetros por metro, daría cada segundo 95 <sup>6</sup>/<sub>10</sub> kilográmetros. Este resultado supera solo <sup>1</sup>/<sub>16</sub> al anterior, cuya diferencia se explica por la destreza del corredor.

En las mismas condiciones de la experiencia precedente, subia en 14" la escalera un niño de 51<sup>k</sup>,5 de peso.

El trabajo de subir el peso del cuerpo es ahora  $51^{\text{k}},5 \times 11,66 = \dots 567^{\text{km}},29$

El trabajo de caminar, supuesto proporcional al peso del peaton, ó de 5<sup>km</sup>,5 por metro =  $27,50 \times 5,5 = \dots 95,55$

El trabajo total producido en 14" =  $462,84$

El trabajo total producido en 1" =  $55,06$

Comparado con el del hombre y proporcionalmente á los pesos respectivos, el trabajo total en un segundo seria de 41<sup>km</sup>,6.

*Es, pues, el niño mas débil que el hombre proporcionalmente á su peso.*

El mismo niño andaba en 14" por un terreno horizontal 75 metros, ó 5<sup>m</sup>,56 en 1". A razon de 5<sup>km</sup>,5 por metro andado, daría en 14" 262<sup>km</sup> y en 1" 18<sup>km</sup>,7.

(\*) Siete veces y cuarto del valor por segundo del trabajo máximo diario.

Pero se cansaba mucho menos el niño corriendo que subiendo por escaleras. Y cuando corria por un terreno horizontal hasta sentir igual cansancio que subiendo escalones, habia andado cosa de 157 metros, lo cual da un trabajo de andar 549<sup>km</sup>,1 mayor que el de 463<sup>km</sup> consumido en subir la escalera.

Pero tardaba el niño 55" en andar los 157 metros: y de consiguiente consumia solo en cada segundo 15 kilográmetros en vez de 55, lo cual explica el aumento de la cifra total.

Copiamos del *Monitor de los intereses materiales*, periódico belga, la nota siguiente:

FERRO-CARRILES.

LEGISLACION PRUSIANA.

La primera ley reglamentaria de las concesiones de ferro-carriles es de 5 de noviembre de 1858. Sus disposiciones principales son las que siguen:

La emision de las acciones no puede tener lugar hasta despues del pago de la totalidad de su valor nominal.

Los recibos de abonos parciales son nominativos.

El suscriptor se compromete á un pago obligatorio de 40 por 100 del valor suscrito.

El Ministerio de Comercio puede conceder á una tercera persona autorizacion para hacer el transporte en una linea concedida, mediante una indemnizacion; pero esta facultad solo puede ejercerla el Ministerio despues de los tres primeros años de esplotacion de la linea.

Las compañías trasportan gratuitamente la correspondencia y los valores de que se encarga la administracion de correos.

La ley fija un máximo de 10 por 100 á los rendimientos que se obtengan sobre todo el capital invertido en la linea, con inclusion del realizado por medio de empréstitos.

Cuando los rendimientos de la linea escedan del 10 por 100, deberá reducirse en la proporcion conveniente la tarifa.

El Estado se reserva el derecho de adquirir la linea y sus dependencias, abonando á los concesionarios el importe de los gastos de establecimiento, en los treinta primeros años, contados desde el