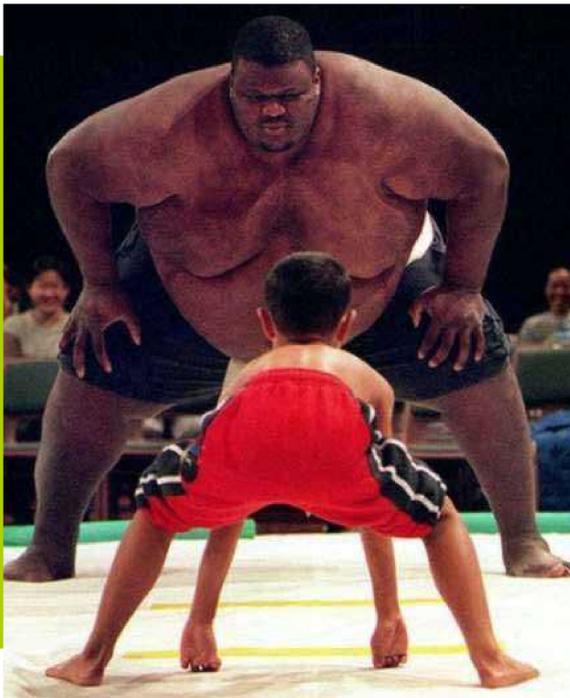


# Bicis vs Buses:

## David Contra Goliath en el transporte urbano

Lic. Agustín Laguarda – Instituto de Física, Facultad de Ingeniería, UdelaR.



### Características generales

El objetivo de este trabajo es comparar de manera simple los tiempos y consumos energéticos de dos diferentes formas de transporte urbano en la ciudad de Montevideo: La bicicleta y el transporte colectivo (ómnibus). **¿Porqué ómnibus?** Porque los ómnibus son los representantes más eficientes de los medios de transporte urbanos motorizados. **¿Porqué bicicletas?** Porque las bicicletas surgen como la alternativa independiente más ecológica, económica y de fácil acceso para la mayoría de la población.

- Se estudia el trayecto desde el espacio interdisciplinario de UdelaR (Rodó esq. Frugoni) hasta Av Italia esq. Bvr. Batlle y Ordoñez (4300 metros).

### Ómnibus:

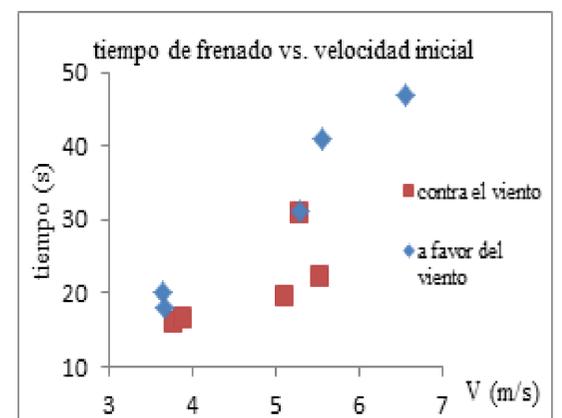
Una unidad moderna urbana consume **0,41 litros de gasoil por kilómetro**. El diésel ofrece una densidad energética de **35,86 MJ/l**. Tiene una capacidad de 42 pasajeros sentados, pero se observan un promedio de 22 pasajeros en el trayecto.

### Bicicleta:

Para estimar la potencia necesaria para mantener la bicicleta andando se mide el tiempo necesario para que disipe toda su energía cinética en condiciones climáticas normales, y se asume que disipa a razón constante. En ecuaciones...  $\Delta E = E_f - E_i$  donde  $E_f = 0$  y  $E_i = (M_{tot} \cdot v^2)/2 + (I_{rt} \cdot \omega^2 + I_{rd} \cdot \omega^2)/2$ . Donde  $I$  y  $\omega$  son las inercias y las velocidades angulares de las ruedas. La potencia disipada es:  $P_{dis}$ . Por otro lado se calcula la energía disipada por unidad de longitud. Por último se considera que el cuerpo humano puede transformar alrededor del 30 % de la energía que consume en energía mecánica. Todas las medidas de velocidad y posición se realizaron con un GPS.

### Datos interesantes:

- Menos de 3 pesos por pasajero cuesta el combustible del bus en el trayecto estudiado, mientras que el boleto cuesta 22.
- Una bici de 5000 pesos equivale a 227 boletos, menos de 5 meses para alguien que use buses 5 veces por semana.



## Resultados

	Buses	Bicis
Tiempo	19 minutos + tiempo espera en la parada (1-20 min.) + caminata a la parada	18 minutos
Energía	~ 3.1 MJ por persona	≤ 0.28 MJ

Los tiempos empleados por ambos son prácticamente iguales: 18 min, sin considerar los tiempos de espera en la parada y el trayecto a pie hasta la misma. Se obtiene que el ciclista gasta entre 40 y 55 J/s, y entre 12 y 17 J/m. Es decir que en el trayecto estudiado utiliza menos de 0,28 MJ, mientras que el bus usa 67,2 MJ (3,1 MJ per cápita). Si bien los ómnibus utilizan energía de combustibles fósiles y los ciclistas usan solamente su energía metabólica se tiene que: **Un Bus utiliza 240 veces mas energía que un ciclista. Una persona que usa ómnibus usa 11 veces mas energía que un ciclista.**



*“Aquellos que quieren controlar sus propias vidas e ir más allá de una existencia como meros clientes y consumidores, esa gente monta en bicicleta.” Wolfgang Sachs*



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY



Jornadas de intercambio académico "bicicleta y universidad"