

## CAPÍTULO 1

# LA SUSTITUCIÓN DEL TRABAJO HUMANO

¿Alguna vez se ha preguntado cómo podría mantener su nivel de vida sin el petróleo y sus derivados?

Una solución sería comprar una bicicleta estática y acoplarla a un generador eléctrico. En realidad, si hace cálculos, descubrirá que debería comprar unas cuantas, 24 de media para ser exactos, y pedalear en ellas de forma simultánea y sostenida para producir la misma cantidad de energía que consume de forma habitual, tanto en su domicilio como la necesaria para su transporte, la de usos comunes, como el alumbrado público, y la fracción que le corresponde por la consumida en su empresa.

Enseguida llegará a la conclusión de que, en condiciones laborales razonables, que exigen cubrir cada bicicleta con al menos cinco puestos de trabajo, no tendría ni de lejos dinero suficiente para pagar los salarios de los esforzados ciclistas dedicados a intentar satisfacer una de sus necesidades básicas: la energía que precisa para vivir.

Abandonada, pues, la idea de las bicicletas estáticas, tendríamos tentación de, abusando de la herencia greco-romana de Occi-

dente, recurrir a la esclavitud: dejando de lado la premisa de razonabilidad laboral y aplicando jornadas de 12 horas consecutivas sin vacaciones, necesitaríamos 48 esclavos por cabeza para pedalear en nuestras bicicletas.

Por si fuera poco, esta cifra es un promedio mundial per cápita, lo cual resulta engañoso, dado que hay zonas del planeta que consumen mucha más energía que otras. Cada español, por ejemplo, necesitaría nada menos que 71 esclavos; cada alemán, 103, y cada estadounidense la ingente cifra de 185 esclavos tan sólo para satisfacer sus necesidades energéticas.

La razón de tal disparidad estriba no sólo en que en algunas zonas el consumo doméstico es mayor que en otras debido, por ejemplo, a las rigurosas condiciones climáticas que las caracterizan, sino también a la mayor o menor contribución del sector industrial, gran devorador de energía, a la actividad de cada país. En efecto, a cada alemán o estadounidense se le asigna mayor consumo de energía por cabeza porque allí fabrican algunos de los productos que consumimos. O lo que es lo mismo, si además del consumo de energía en el interior del país consideráramos el consumo inducido en la fabricación y transporte de todos los productos que utilizamos, las necesidades totales de los países netamente importadores de bienes serían notablemente superiores a cambio, eso sí, de disminuir las de los países exportadores.

La sorpresa que se llevaría Aristóteles al conocer estos datos si levantara la cabeza, que consideraba natural la existencia de la esclavitud, o Jenofonte, quien propuso como ideal la proporción de tres esclavos por cada ciudadano libre...

Es evidente que las proporciones de esclavos actualmente requeridas serían insostenibles. No sólo porque no habría alimento suficiente para mantenerlos vivos, sino por las tensiones sociales que se desatarían mucho antes de que nos aproximáramos a dichas proporciones.

Hay quien argumentará que, antes de recurrir al trabajo humano forzado, preferiríamos optar por el trabajo animal. Sin duda. Así lo hicimos durante siglos y por eso sabemos que el trabajo ani-

mal sólo serviría para cubrir algunas de nuestras necesidades energéticas básicas, principalmente las relacionadas con la agricultura y el transporte, y de forma mucho más ineficiente a la que nuestro nivel de vida nos tiene acostumbrados. ¿O acaso aceptaríamos volver a los viajes en carro tirado por mulas a velocidades medias de 7 km/h? Sabiendo que un europeo medio recorre unos 30 kilómetros diarios, enseguida apreciamos que para la mayoría de nosotros no sería aceptable tener que invertir una media diaria de más de cuatro horas únicamente para desplazarnos.

Volviendo a los trabajos forzados, no seré yo quien desprecie el esfuerzo del movimiento abolicionista, especialmente intenso a finales del siglo XIX y encarnado en España, entre otros, por uno de mis ancestros, Rafael María de Labra Cadrana, quien invirtió gran parte de su vida en abolir la esclavitud, haciendo ver al mundo sus horrores en las últimas colonias españolas en América. Es evidente que la aceptación social de tan deplorables condiciones de vida fue perdiendo adeptos a lo largo de la historia y dificultando el comercio de personas; pero sinceramente no creo que la sociedad del siglo XIX fuera mejor que la del siglo V. Tampoco la del siglo XXI. En definitiva, considero que el impulso definitivo al movimiento abolicionista fue, precisamente, el hecho de encontrar una alternativa al problema energético.

Varios avances tecnológicos contribuyeron a ella. No cabe duda de que la Primera Revolución Industrial de finales del siglo XVIII abanderada por la máquina de vapor es clave para entender el cambio de la tracción animal o humana a la tracción mecánica.

La máquina de vapor es un ingenio que permite producir movimiento utilizando vapor de agua. Para propulsar el agua se utilizaba originalmente el calor producido en una caldera externa, normalmente alimentada con carbón. El invento ya era conocido desde mucho antes de la Revolución Industrial; pero desperdiciaba mucha energía, por lo que resultaba poco útil. Fueron las indudables mejoras que inventores como James Watt aportaron al diseño original a finales del siglo XVIII las que permitieron extender el trabajo mecánico al uso cotidiano. Pero las enormes y sucias calderas de carbón,

tolerables en aplicaciones industriales o en el transporte por barco o ferrocarril, no lo eran tanto en aplicaciones menos intensivas en energía como el transporte individual por carretera. O directamente resultan inviables en otras como el transporte aéreo.

Por eso tuvimos que esperar al descubrimiento de las técnicas de exploración y refinado de petróleo, junto al de la electricidad, para, un siglo más tarde, poder prescindir totalmente de la esclavitud.

El petróleo «siempre» ha estado ahí. La mayoría de científicos acepta que para formarse se requiere materia orgánica (plantas y animales muertos), agua y, sobre todo, el paso del tiempo, de mucho tiempo, varios cientos de millones de años. Se trata de que la materia orgánica se vea sometida, por la sedimentación de materiales encima de ella, a grandes presiones y altas temperaturas que de forma muy lenta la vayan transformando en líquido. Las grandes presiones exigen que el líquido se acumule en depósitos ya cubiertos por una capa impermeable, pues de lo contrario se produciría su salida natural a la superficie exterior. De hecho, las primeras aplicaciones del petróleo para iluminación a través de su combustión, para fines bélicos por su carácter inflamable o incluso como adhesivo en la construcción, son conocidas desde la antigüedad. Para explotarlas utilizaban el petróleo que de forma natural iba manando al exterior. Sin embargo, la perforación por Edwin Drake del primer pozo de petróleo en 1859 iba a cambiar nuestra historia.

En efecto, el petróleo nos permitió mover directamente, sin vapor de por medio, los denominados motores de combustión interna, en contraposición a los de combustión externa, aquellos como los de la máquina de vapor en los que el combustible se quemaba en el exterior de la propia máquina. No es casualidad que estos motores se desarrollaran en paralelo a la extracción del petróleo, en la segunda mitad del siglo XIX.

El ámbito de las aplicaciones se extendió con gran rapidez. La evolución económica asociada no tiene precedentes en la historia de la humanidad. Tras milenios utilizando prácticamente la misma cantidad de energía primaria (básicamente madera), durante los últimos doscientos años hemos multiplicado por 25 la cifra histórica.

En paralelo al petróleo se desarrolló la electricidad, para cuya producción inicialmente se aprovechó la fuerza del agua de los ríos o, en los lugares donde no se disponía de suficientes caudal y diferencia de altura para mover una turbina, de los primeros generadores a partir de carbón o petróleo.

La electricidad nos permitió una sencillez y variedad en el uso de sistemas de iluminación, así como un espectacular abanico de aplicaciones domésticas jamás visto hasta la fecha.