

# Crónica Científica

(DE ECHEGARAY)

[Escrita expresamente para *El Diario*]

Procuramos sintetizar en nuestra última crónica lo que fué en el siglo XIX la ciencia de los fenómenos físicos, y vimos que la tendencia de los sabios y de los matemáticos era ésta: considerar á todos los fenómenos materiales como fenómenos de Mecánica, procurando explicarlos por la *matemática y el movimiento*. Fueron generalidades que desarrollaremos y concretaremos en crónicas sucesivas.

Hoy, siguiendo nuestro programa, trataremos de las ciencias de aplicación en conjunto, procurando definir sus caracteres.

Son ciencias de aplicación, y así se llaman, porque se aplican á las industrias, por medio de las que el trabajo humano crea productos y satisface necesidades del orden material y muchas veces del orden espiritual, así en los individuos, como en la sociedad en conjunto.

¡Cuántas industrias comprende nuestra moderna civilización!

Enumerarlas, sería imposible en estas crónicas, no convirtiéndolas en una especie de Diccionario ó de nomenclátor.

Y sin embargo, con ser tantas, todas, ó casi todas, están dominadas por una grande unidad, sencillísima en su esencia, y comprensiva de la mayor parte de dichas industrias.

Hay un *factor común* á todas ellas: todas las industrias repiten este factor en formas múltiple, pero con unidad de esencia.

La industria minera, que arranca del seno de la tierra carbón ó metales.

La industria agrícola, que arroja

semillas en la tierra y recoge cosechas.

La locomotora, que vuela sobre los carriles transportando personas y mercancías, en una misma nación, ó entre naciones diversas.

El trasatlántico que cruza los mares con velocidades crecientes, poniendo á Europa de América á cinco días de distancia.

La fábrica en que se forjan ó se funden metales y se moldean piezas.

La fábrica en que se teje, ó se hilá, ó se fabrican los más variados productos.

Toda industria, en suma, desde las más complicadas á las más sencillas, hasta las más elementales, hasta las más primitivas; desde los grandes monumentos y las grandes construcciones, hasta el que amasa adobes ó cepilla madera, hasta la que cose ó escribe á máquina; y para decirlo en una palabra, en todo trabajo humano, colectivo ó individual, ciclopico ó mínimo, la *unidad es siempre la misma*. Esta unidad á que nos referimos no cambia.

Todo trabajo, toda industria es la repetición del mismo elemento.

Y esta unidad ó elemento tiene un nombre, que tal vez le choque al lector, pero tenga paciencia, que ya lo explicaremos.

La unidad de todas las industrias es el *kilogrametro*.

Y no es otra cosa.

Todo trabajo humano, y trabajo humano son todas las industrias, no es más que la repetición en grande ó en pequeño del kilogrametro.

Como la celdilla es en cierto modo

la unidad del organismo en los seres vivos, y el organismo es la multiplicidad de celdillas puestas en relación; como el átomo es el elemento de la materia, y la materia no es más que la multiplicidad de átomos unidos uno á otros por diferentes fuerzas ó por una sola fuerza con diversas formas; y concretando aún más, como la montaña se compone de partículas y los océanos de gotas de agua, así todas las industrias se componen de kilográmetros enlazados de diferentes modos.

El kilográmetro es, si se me permite la imagen, su celdilla, su átomo, su grano de arena, su gota de agua. Un matemático diría: su elemento diferencial.

Estas afirmaciones necesitan explicación para quitarles el viso que puedan tener de paradógicas, y ante todo, necesitamos definir el kilográmetro.

Existe en la mecánica un elemento fundamental, que es el *trabajo mecánico*.

Y es el trabajo mecánico la acción que ejerce, la energía que desarrolla, una fuerza á lo largo de un camino.

Pues bien, el kilográmetro es el trabajo que hay que consumir para elevar un kilogramo de peso, á un metro de altura, y como esta acción contiene los dos elementos, peso y distancia, el peso que se mide por kilogramos, las distancias que se miden por metros, por eso en la palabra compuesta entra el kilogramo y entra el metro; y el trabajo, la energía, la acción consumida, se llama, como hemos dicho, *kilográmetro*, y es la unidad de todos los trabajos mecánicos.

Dispense el lector estos pormenores, áridos y enojosos, que yo procuraré reducir á un mínimo, pero que son indispensables para que estas crónicas encierran alguna enseñanza teórica ó práctica, y no se conviertan en un conjunto de palabras que puedan en todo caso, halagar el oficio, si es que lo halagan, pero que no lleguen á des-

pertar ninguna idea en el cerebro.

El kilográmetro, he dicho, es la unidad mecánica de todas las industrias; pero las unidades en cualquier categoría de magnitudes pueden ser varias, más grandes ó más pequeñas, según sean más ó menos cómodas unas á otras.

Para medir longitudes, según éstas sean, se puede emplear el milímetro para las muy pequeñas, el metro si son mayores, el kilómetro, y hasta el diámetro terrestre.

Así, en los trabajos industriales, el kilográmetro resulta demasiado pequeño, y con *setenticinco Kilográmetros* por unidad se forma lo que ha recibido el nombre de *caballo de vapor* (aunque puede no entrar para nada el vapor).

El caballo de vapor son, pues, 75 kilográmetros, es decir, el trabajo necesario para elevar un kilogramo á 75 metros, ó para elevar 75 kilogramos á un metro, todo es lo mismo.

Y ahora, agrandada la unidad, podemos repetir para el caballo de vapor lo que antes decímos para el kilográmetro.

La unidad de todas las industrias, absolutamente de todas, sean las que fueren, es el caballo de vapor.

El caballo de vapor es el elemento de las industrias; sin él no existe.

Y de este modo nos vamos acercando á las ideas vulgares y corrientes, y la ciencia abstracta la vamos haciendo práctica.

Porque decir que el kilográmetro es la unidad de las industrias, habrá chocado á muchos de mis lectores; pero no les chocará que para todas las industrias sea indispensable el caballo de vapor.

Es corriente decir: que para toda industria la fuerza es necesaria; pero esto, que en el fondo es exacto, es inexacto ó incorrecto en la forma, porque lo que todo trabajo industrial necesita no es fuerza, simplemente, sino fuerza que actúe á lo largo de un camino, que es precisamente lo que se llama en mecánica, trabajo.

El kilográmetro no es fuerza tan só-

lo: es fuerza y espacio; fuerza que actúa á lo largo de un metro y en la dirección de éste; el caballo de vapor no es fuerza aislada ó inerte, sino que es fuerza que acompaña á su punto de aplicación á lo largo de una longitud, por ejemplo, un kilogramo, trabajando á lo largo de 75 metros.

Por eso hay tantos inventores del movimiento continuo, por confundir la fuerza con el trabajo mecánico.

Pero de esto ya hablaremos en otra ocasión.

Todo esto es árido y enojoso y prosaico, bien lo reconocemos; pero el lector ha de tener un poco de paciencia y ha de hacerse cargo que árido es siempre el principio de todo.

¿Qué trabajo más molesto y más insulso el de empezar á deletrear, y luego, qué mundo tan maravilloso abre la lectura ante la inteligencia y el sentimiento!

Sin aprender á deletrear no se podría leer á Cervantes, ni á Calderón, ni las obras de Newton, ni el mundo del pensamiento que se graba en los libros, en esas letras tan prosaicas del abecedario.

¡Cómo hacen sentir las melodías y las armonías de los grandes maestros! Y, sin embargo, ¡qué pesado y hasta qué ridículo es empezar á mover las teclas de un piano, y qué insufribles las primeras lecciones de solfeo!

¡Qué toscas y qué feas y qué sucias son las raíces; pero sin raíces no hay flores de colores maravillosos!

De igual suerte, por más que en la ciencia popular se huya del tecnicismo, los comienzos han de parecer intolerables.

Son intolerables, pero son necesarios para comprender las grandes leyes de la Naturaleza, que al fin tienen también su hermosura. Expresan verdades; pero en esas verdades resplandece la belleza.

Y aun en la ciencia aplicada, al lado de mil pormenores mecánicos, qué prodigios de ingenio, de sutileza, de habilidad han ido depositando los in-

ventores!

Sirva lo dicho para consolar á mis lectores, si con estas primeras crónicas se aburren un tanto.

Y prosigamos nuestra tarea.

Hemos dicho repetidas veces en este artículo, que en el fondo, todas las industrias que han creado los hombres no son más que la repetición, combinada de mil modos, de este hecho: el trabajo mecánico, que se expresa y mide por kilógrametros ó por caballos de vapor ó por unidades equivalentes, que todas ellas representan *la misma fuerza actuando á lo largo de un camino durante cierto tiempo*.

Y el camino puede ser de cualquier forma, rectilíneo, curvilíneo, muy pequeño y repetido muchas veces, como en las vibraciones, amplio, inmenso como en las trayectorias planetarias.

Valgan unos cuantos ejemplos.

En qué se parecen, podría preguntarse, un arado que abre un surco, una locomotora que corre sobre sus carriles, un trasatlántico que convierte olas en espuma sobre el océano, un horno de fundición que hace líquido el metal, un obrero que cepilla un tablón de madera, un peón de albañil que sube ladrillos al andamio? Y así podríamos continuar en serie indefinida.

Y repetimos lo que al principio hemos dicho.

En que todas estas labores, faenas, operaciones y trabajos no son más que repeticiones de este concepto de la Mecánica: el kilógrametro, ó dicho en términos más generales, una fuerza ejerciendo su acción á lo largo de un camino.

¿Qué otra cosa hace el arado ó la fuerza que lo arrastra, que vencer la resistencia del terreno abriendo *uno y otro surco*?

Tenemos los dos elementos, la fuerza que tira, el camino que recorre.

¿Qué otra cosa hace el trasatlántico que vencer la resistencia del agua y á veces la del viento á lo largo del camino que lleva de uno á otro mundo?

99.  
50  
¿Qué otra cosa hace la tocomotora que vencer la resistencia á la marcha en las horizontales, y ésta y la gravedad y el viento en las pendientes?

¿Qué hace el calor de un horno de fundición más que separar las moléculas del metal para hacerlo pasar de sólido á líquido, venciendo las fuerzas moleculares en caminos infinitamente pequeños, pero repitiendo este trabajo de desagregación para todas las moléculas?

Que trabajo es y es immenso, y más cuesta separar dos moléculas que deshacer un terruño en granos ó una ola en espumas.

El obrero que cepilla madera, ¿qué hace más que ejercer un esfuerzo con el cepillo á lo largo del tablón? Siempre la fuerza, siempre el *caminio recorrido*.

Y por último, para no fatigar demasiado al lector, el que eleva andrillos á un andamio, ¿qué otra cosa hace que elevar cierto número de kilogramos á cierto número de metros?

Es decir, desarrollar kilógrametros. Pongamos aquí punto á esta enumeración, y á estas ideas generales, que considero necesarias para la comprensión de mis crónicas sucesivas.

Madrid, 14 de febrero de 1908.

José Echegaray

"El Diario"  
Ed. de la mañana  
Lunes 5 de abril  
1908

## La palabra de honor militar

### Tradición mexicana.

En 1854, en plena dictadura de don Antonio López de Santa-Anna, era gobernador y comandante militar del departamento de Puebla (como se decía entonces), el general de división don Francisco Pérez. La revolución de Ayutla, que proclamaba la caída del dictador, había estallado ya, y en el sur de aquel departamento había sido hecho prisionero el coronel don Enrique Angón, que defendía con las armas en la mano el nuevo plan revolucionario. Llevado el preso á la capital del departamento y sujeto á un consejo de guerra, fué condenado á sufrir la pena capital, en virtud de las terribles leyes expedidas por la dictadura amenazada.

En una noche estival y tempestuosa, víspera de la ejecución, el general Pérez llegó al cuartel en que languidecía el prisionero sentenciado á la pena de muerte y ordenó que fuera éste llevado á su presencia; hizo así, y cuando le tuvo frente á frente, entablóse el siguiente extraño diálogo entre aquellos dos hombres:—Ya sabrá usted, señor, dijo el general, la suerte que le espera.....—Sí, mi general, dijo Angón con voz entera, sé que mañana á las cinco seré fusilado; son las ocho de la noche y no tengo más que nueve horas de vida; acaban de sacarme de la capilla de orden de usted.—Así ha sido, en efecto; usted no es reo del orden común; usted es reo político y es, además, militar.....He creído un deber mío el venir á verle en este trance amargo, para preguntarle qué se le ofrece en esta hora solemne.—Calló Angón por algunos momentos, y luego, irguiendo la cabeza, con voz que mostraba inmensa amargura y hablando rápidamente, dijo:—Gracias, ante todo, mi general.....;Qué se me ofrece?.....Pues quiero que usted me deje salir ahora mismo para volver á las tres de la mañana.....me despediré de mi esposa, que está postrada en el