

























REAL ACADEMIA DE JURISPRUDENCIA Y LEGISLACIÓN

---

# ORGANIZACION CIENTIFICA DEL TRABAJO

ANTES Y DESPUÉS DE LA GUERRA ACTUAL

---

CONFERENCIAS

DEL

**Excmo. Sr. D. José Marvá Mayer**

pronunciadas en las sesiones públicas de 2 y 4 de Marzo de 1917.



MADRID

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE JAIME RATÉS

Costanilla de San Pedro número 6.

1917







# SINOPSIS

---

- I.—Reglas generales de una buena organización del trabajo.
- II.—Organización científica del trabajo, según Taylor.
- III.—Crítica del sistema Taylor. La fatiga en la máquina humana. El salario y sus modalidades.
- IV.—Lo que puede aceptarse de la organización científica del trabajo, según Taylor. Aplicación á España.
- V.—Organización científica del trabajo después de la guerra. Estado económico de los beligerantes. Agotamiento de hombres. Empleo de los inválidos de guerra.  
Principios de la organización científica del trabajo aplicables á los inválidos. Modificaciones de la legislación del trabajo en su aplicación á los inválidos.









SEÑORAS Y SEÑORES:

He de comenzar explicando la razón de una sinrazón: la de mi presencia en este sitio. Invitado, tan honrosa como inmerecidamente, á dirigiros la palabra desde una tribuna tantas veces ilustrada por las autoridades de la elocuencia y del saber, vine colocado entre los topes de la descortesía y del temor, entre una rotunda negativa de mi parte y el recelo de defraudar vuestra natural expectación.

Peró, á trueque de no caer en desatención con la docta Casa que galantemente me ofrecía su silla de honor, he resuelto el duro trance lanzado á esta temeraria empresa, bien seguro de que allí donde los nobles estudios de *Gracia y Justicia* tienen sus más eruditos exégetas, si la *justicia* me condena como reo de osadía, no me ha de faltar el consuelo de la *gracia*, siquiera sea por la eximente de mis buenos deseos y la penitencia de mis temores.

Temores de no tener el feliz acierto y la buena fortuna de distraer vuestra atención, que es lo único á que puedo aspirar. Porque lealmente declaro que no habéis de hallar en el fondo de mi discurso idea que no conozcáis, ni encontraréis en la forma nada nota-



ble, ni siquiera un mal latinajo para hacerla más imponente.

Necesitaba un argumento, un tema apropiado al lugar en que me encuentro, y que fuese capaz de despertar algún interés que compensase la falta de autoridad del disertante.

Esta fué mi primera dificultad.

Pronto me tranquilicé al reflexionar que no era grave empresa la de encontrar tema en esta Academia de Jurisprudencia y Legislación, por la amplitud de las materias de estudio que abarca.

Si, como definió Justiniano, la Jurisprudencia es la ciencia de lo justo y de lo injusto, su estudio es grande y comprende todo aquello á que pueden aplicarse las eternas reglas de lo justo y de lo injusto.

Si la Jurisprudencia y la Legislación establecen leyes, las interpretan y aplican rectamente á los diversos casos, necesitan el conocimiento de leyes, usos y costumbres, la cooperación de ciencias históricas, morales y políticas y hasta de las ciencias positivas.

No era, pues, aventurado atribuir cierta pertinencia al tema que me propongo desarrollar: *Organización científica del trabajo antes y después de la guerra actual*; tema complejo por el gran número de problemas sociales que se engarzan con él.

Sería preciso otro conferenciante más autorizado, y que dispusiera no ya de días, sino de un curso completo para desarrollarlo en toda su amplitud. Más modesta es mi pretensión: he de constreñirme al examen, siquiera sea en bosquejo, de los elementos, de las variables de orden mecánico, fisiológico y psicológico, económico y social que ejercen influencia en la cantidad y calidad



del trabajo, en su remuneración y en la integridad funcional del obrero; problema importante siempre y de interés actualísimo y creciente, como tendremos ocasión de observar.

## I

### **Reglas generales de una buena organización del trabajo.**

La intensidad de producción de una fábrica, de un centro de trabajo, en cantidad, calidad y bondad del producto obtenido, es elemento impulsor de la industria y de ventajosa situación del obrero.

De los beneficios resultantes de una mayor capacidad de producción y de una mejor calidad del producto, obtienen ventaja el patrono y el operario; porque permitirán al primero elevar la remuneración del trabajo sobre la cifra media normal, asignada en fábricas y centros en que la producción sea deficiente. La capacidad productora de una fábrica ó taller depende principalmente de la perfección alcanzada en la *organización del trabajo*, cuyos elementos son la contabilidad, la compra ó adquisición de primeras materias y herramientas, su almacenamiento y distribución, la hábil dirección técnica del trabajo manual ó mecánico, y, por fin, la actividad de la mano de obra, el rendimiento del obrero.

Aclaremos estos conceptos con ejemplos:

En una fábrica mal organizada, la liquidación de pérdidas y ganancias se hace anualmente, al terminar el inventario. Puede decirse que se camina á ciegas en punto al negocio industrial durante el curso del año.



Las compras, se hacen á capricho, en cantidad y calidad de las materias, sin subordinarlas á las necesidades de la fabricación.

En vez de un solo almacén cuyos servicios estén centralizados y vigilados, se tienen varios, dispersos á veces en los rincones de los talleres, entregados al capricho del personal que los utiliza. De aquí, pérdidas de tiempo, mal aprovechamiento de los locales disponibles, y, sobre todo, un verdadero derroche de los suministros.

La dirección del trabajo es deficiente. El director se contenta con dar órdenes verbales, concisas é incompletas, á ingenieros, contra maestros y jefes de taller, y éstos á los obreros. Los operarios emplean las herramientas caprichosamente, y realizan el trabajo á su antojo. Dos obreros vecinos emplean procedimientos distintos para fabricar la misma pieza.

Los resultados de esta mala organización, son: Irregularidad en la manufactura, derroche de tiempo, producción floja y variable, salarios y tarifas mal fijados.

Veamos ahora lo que es la organización científica de una fábrica.

*Contabilidad.*—Se llevan los libros al día.

No se considera este servicio como independiente del funcionamiento técnico manufacturero de la fábrica, sino que se anota por medio de fichas, ó de cualquiera otro modo, la cuenta diaria del trabajo de cada obrero y de su remuneración, para fijar las nóminas de pago. Así se sabe en cualquier momento el coste de la unidad de producto fabricado, lo cual permite: *a)* fijar los precios de venta; *b)* conocer el elemento de la producción que conduce á gasto exagerado, para reducirlo.

*Compras.*—Se reducen á un mínimo los tipos de las



primeras materias y se limitan á términos prudentes las cantidades de aprovisionamiento, atendiendo siempre á su calidad.

*Almacén.*—Uno sólo bajo la dirección y responsabilidad de un jefe.

No se da material ni herramienta sin la correspondiente papeleta de pedido, anotando cuidadosamente cada día el alta y baja. El obrero no pierde el tiempo en ir al almacén en busca de materiales y herramientas abandonando su puesto en el taller. Un servicio especial está encargado de los transportes desde el almacén á los talleres y de uno á otro de éstos, prefiriendo, cuando es posible, los medios mecánicos por ser más económicos.

*Dirección del trabajo y rendimiento del obrero.*—He aquí el punto sobre el que se ha escrito y discutido más, bajo el título de *Organización científica del trabajo*. Es sin duda el más importante, porque comprende la máxima producción, que interesa al patrono y al obrero.

El resultado inmediato y más esencial de la organización científica del trabajo es aumentar en grande proporción el rendimiento del obrero, y á ello se llega por la combinación de los diversos medios siguientes:

*Perfección de la herramienta.*—Que el obrero disponga de máquinas y herramientas perfeccionadas y en excelente estado de uso. La superioridad justamente atribuída al obrero inglés, y sobre todo al americano, se debe al grado de ingeniosa perfección á que han llegado la máquina y la herramienta, y á su buen estado de conservación.

Un personal especial de la fábrica está dedicado ex-



clusivamente á conservar en buen uso toda la herramienta y el material de trabajo.

*Habilidad en el empleo y buen uso de esa herramienta.* Un trabajo puede hacerse de muchos modos, con la misma herramienta y máquina. Pero hay un modo, solamente uno, de hacerlo bien y en el menor tiempo posible.

Si se reducen á un mínimo los esfuerzos útiles y se eliminan los inútiles para la obra que se ejecuta; si se combinan hábilmente la velocidad y el ritmo de los movimientos y contracciones musculares de modo que no obliguen á más interrupciones que las de los inevitables intervalos de descenso, economízase un trabajo inútil que á veces derrocha un tercio de la energía disponible, y se habrá aumentado en un tercio la producción, pudiendo así elevar los salarios proporcionalmente.

Causa sorpresa la importancia de ciertos detalles insignificantes á primera vista. Por ejemplo: en una fábrica de aparatos de alumbrado, tan sólo con poner al alcance inmediato del obrero, á 20 centímetros de su mano izquierda, ordenadas y colocadas en una caja, las piezas que debía manipular, en vez de tenerlas revueltas, sin orden á su alrededor, el rendimiento, la producción, llegó casi á duplicarse.

La superposición, la suma de una infinidad de pequeñas economías de tiempo como esa puede hacer duplicar y aun triplicar la capacidad productora del centro industrial.

*Selección de los obreros.*—Hay grandes diferencias en la aptitud de los obreros para efectuar un mismo trabajo. La selección exige estudios ó mediciones precisas y difíciles. Ya me ocuparé de ello más adelante.



*Instrucción de los obreros.* — La *dirección* estudia los detalles de los métodos para hacer un cierto trabajo. Los enseña al obrero y se los da á conocer en cuanto es posible, por escrito, por medio de lo que se llama la *ficha de fabricación*.

## II

### **Organización científica del trabajo, según Taylor.**

Empezaré por presentar al ingeniero norteamericano Taylor, gran organizador de la producción intensa de las fábricas y talleres por medio de un sistema especial de organización científica del trabajo, muy discutido, aplaudido por unos, combatido y censurado por otros.

Taylor es un *selfmade-man*, uno de esos hombres que empiezan su labor en las esferas modestas del trabajo y con su aplicación é inteligencia llegan á las más elevadas categorías.

Hizo su instrucción primaria en Francia, luego en Alemania; viajó por Europa, y regresado á su patria continuó los estudios en la Universidad de Harvard. Una afección á la vista le hizo abandonarlos y emprender la vida del trabajo manual y mecánico. Fué primero aprendiz en un taller de modelos en Filadelfia; peón en una fábrica, paso á paso recorrió las categorías de oficial tornero, distinguiéndose por su gran producción, muy superior á la de sus compañeros que trabajaban en tornos semejantes; después fué jefe de grupo, contra-maestre, maestro mecánico, director de la oficina de estudios, y, por último, perfeccionando su instrucción



teórica y conquistando el título ó diploma de ingeniero, fué nombrado ingeniero-jefe de un gran establecimiento industrial.



F. W. TAYLOR

Taylor es el autor del acero especial para el corte rápido de metales en los trabajos de torneado y labra de piezas que tanto llamó la atención en la Exposición Universal Francesa de 1900; invento que du-



plicó y aun triplicó el trabajo de las máquinas-herramientas.

En seis años, recorrió toda la escala de categorías, desde simple obrero á ingeniero-director, puesto que alcanzó á los veintiocho años de edad.

Esta parte de su vida le hizo conocer todos los detalles de la técnica profesional y despertó en él la idea de una organización del trabajo capaz de aumentar en grandes proporciones la producción; y fué aplicando su sistema, con éxito feliz, á varias grandes fábricas cuyos directores solicitaron sucesivamente sus servicios.

Taylor estudió todos los factores del trabajo productivo, para conseguir aumento de producción (y por tanto economía) sin aumento de esfuerzo. He aquí los principales:

1.º *Rapidez del trabajo.*—Simplificación de las manipulaciones ú operaciones elementales y supresión de los movimientos inútiles.

Un trabajo cualquiera se descompone en trabajos parciales, elementales. Es indudable que cada uno de éstos tiene un modo de ejecución, y uno sólo, el más económico en tiempo y en consumo de energía humana.

Para encontrarlo, Taylor elige diez ó quince obreros acostumbrados á la labor que se desea observar. Estudia la serie de operaciones y movimientos elementales que cada uno de aquéllos realiza para ejecutar su obra, las herramientas que emplea, y mide el tiempo que invierten en tales movimientos con el contador de segundos, manejado por un observador cronometrista práctico, que va siguiéndolos y midiéndolos exactamente.

Gilbreth aún va más allá; emplea el cinematógrafo, y





á la vez que los movimientos elementales fotografía la marcha de una aguja que se mueve en un contador de fracciones de segundo, con lo cual se obtiene la figura representativa de dichos movimientos y el tiempo que en ellos se ha tardado.

Así se podrán estudiar las posiciones defectuosas del obrero, el mal manejo de la herramienta y los movimientos del busto y de las extremidades no exigidos por la naturaleza del trabajo.

En vista de estos datos se clasifican los *movimientos unitarios* por orden de utilidad, se eliminan los que son inútiles ó lentos, se agrupan los eficaces y rápidos, la graduación de esfuerzos, la velocidad, el ritmo, los intervalos de descanso, etc.

De aquí se deduce, por la suma de los trabajos elementales útiles y de su cronometrado, el modo de ejecutar un trabajo y el tiempo real que puede exigirse al obrero para que lo ejecute.

Según Fournière, la invención de Taylor consiste en limitar el esfuerzo del obrero á los movimientos estrictamente necesarios y sin fatiga suplementaria; á elegir, entre los movimientos, los más apropiados al trabajo que se ha de producir. Es la aplicación á la industria del método de *jiu-jitsu*, que permite á un ser endeble derribar al hércules más corpulento, á favor de esfuerzos leves.

Este procedimiento puede aplicarse á toda clase de trabajos manuales, aun á los más sencillos. Citaremos el de la *carga de lingotes*, uno de los primeros ensayos de organización científica del trabajo que hizo Taylor, en la Bethlehem Steel C.º.

Se trataba de la carga, sobre vagones, de lingotes de



fundición, de 45 kilogramos de peso, apilados sobre el suelo, á 11 metros de distancia del vagón. Cadá obrero cargaba con un lingote, recorría esta distancia teniendo que salvar una pequeña rampa, descargaba el lingote en el vagón y volvía por el mismo camino para repetir el trabajo. Una cuadrilla de 75 obreros estaba dedicada á este servicio, y cada uno embarcaba al día 12,5 toneladas de lingotes.

Taylor estudió los diversos movimientos del obrero; el tiempo, medido con cronómetro, necesario en cada viaje; el esfuerzo gastado, la fatiga producida por el trabajo continuo y los intervalos de descanso, periódicos, indispensables.

Después de largas experiencias, dedujo:

Que un excelente obrero, fuerte, acostumbrado á esta clase de trabajo, solamente podía estar cargando el 42 por 100 del tiempo de la jornada, y no debía llevar carga durante el 58 por 100.

Que la velocidad de marcha más conveniente era la de 1 m. por 0,02 minutos (83 cm. por 1"), lo cual supone un recorrido al día de 12.875 metros con carga y otros tantos sin ella.

Que así el obrero, sometido á experiencia (robusto y de inteligencia escasa, dice Taylor) á condición de obedecer las órdenes de un capataz que reloj en mano le ordenaba tomar un lingote, marchar con cierta velocidad, descargar el lingote, sentarse para descansar, volver, y así sucesivamente, podría cargar al día 47 ó 48 toneladas, esto es, cerca de cinco veces más labor que la ordinaria.

Con el aliciente del aumento de salario, que casi se duplicaba, otros obreros quisieron hacer el trabajo en



las mismas condiciones; pero dentro del grupo de los 75 obreros, sólo uno por cada ocho fué físicamente capaz de realizar tan gran rendimiento sin sobrefatiga. Y como con la cuarta parte de operarios se realizaba la misma cantidad de trabajo, hacían falta solamente 19 obreros; y aun pagándoles doble salario, obteníase la economía de 37 jornales.

Hecha la selección, los obreros eliminados fueron adscritos á otras faenas en que pudieran emplear mejor sus facultades físicas y ser mejor retribuidos que antes.

Del mismo modo estudió Taylor el trabajo del espaleador. Para uniformar la carga en cada palada, empleó ocho ó diez tipos de pala distintos, aplicables á la variable densidad de las diversas materias, escoria, cok, mineral, y así consiguió que cada obrero cargara siempre en la pala 10,25 kilogramos en cada vez.

Con el contador de segundos midió la velocidad, y, por consecuencia, el tiempo empleado en cada uno de los movimientos elementales, unitarios, del espaleo: introducción de la pala en el montón de material, retirarla, lanzarla.....

Con estos datos, modificando movimientos de brazos y manos, y estudiando la resistencia del obrero, dedujo el modo exacto de utilizar su fuerza, aumentar notablemente sus tareas y el salario.

Un ejemplo notable que revela el carácter general del método científico del trabajo al mismo tiempo que la atención que exige, es el siguiente: en las Oficinas de la *Industrial Engineering*, mujeres expedían hasta 20.000 cartas diarias que plegaban y sellaban. Un examen atento de este modo de trabajo hizo modificarlo de tal suerte, que su producción exigió cuatro veces menos



tiempo. Una de las jóvenes llegó á poner sellos á 100 ó 120 sobres por minuto sin mayor fatiga. Apilaba las cartas de modo que las señas fuesen visibles á la obrera; los sellos estaban cortados por bandas, para sucederse horizontalmente y no verticalmente; cada obrera colocaba, en el índice de la mano derecha, una pequeña esponja húmeda, y tomando una tira de sellos con esta misma mano, los humedecía moviendo la tira con el pulgar y los pegaba en los sobres. La mano izquierda tiraba de los sobres sellados; el pulgar terminaba de pegar los sellos y desprenderlos de la tira, y las cartas caían por su peso en un cesto convenientemente colocado.

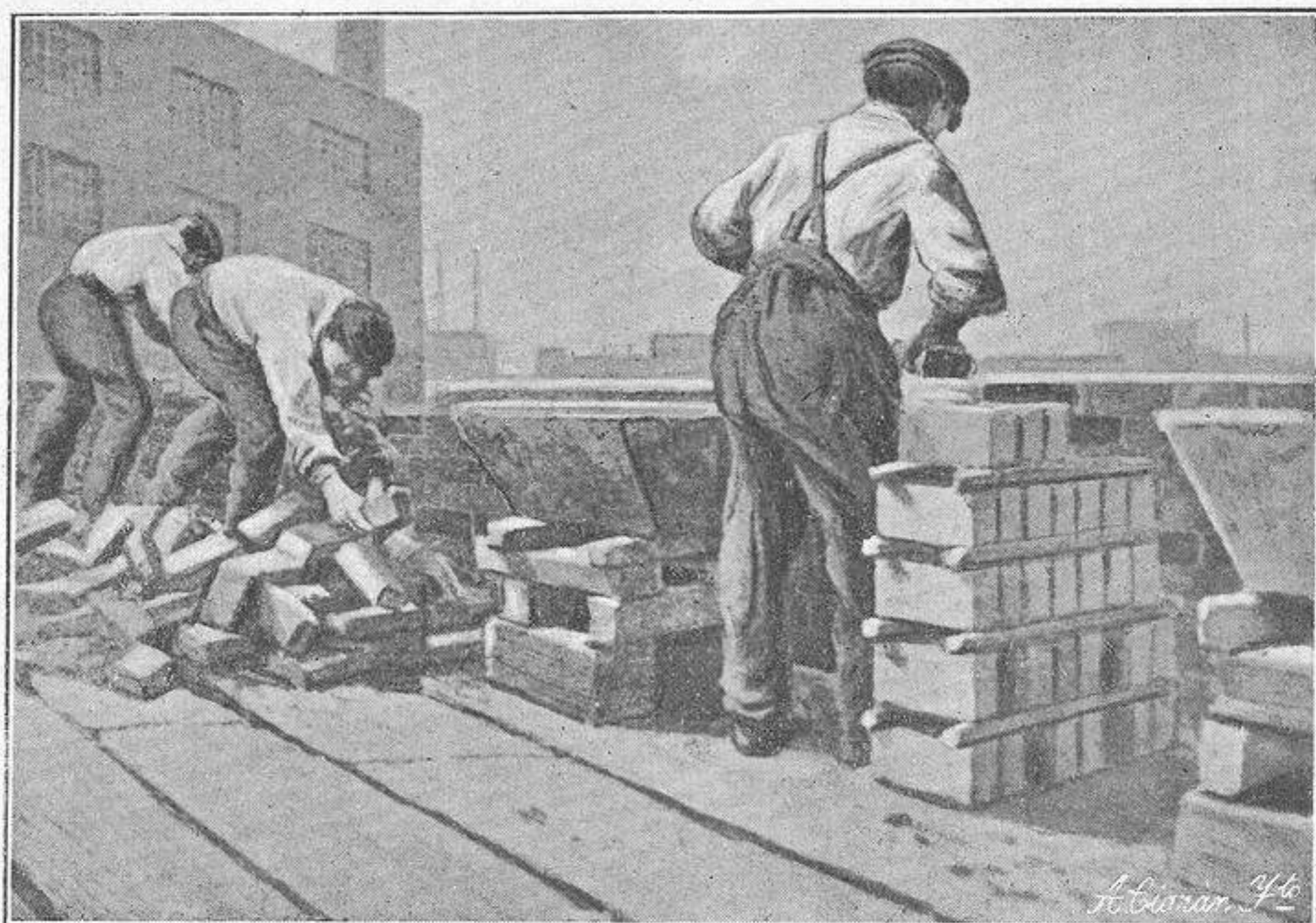
Otra experiencia notable es la que hizo un gran propagandista inglés del sistema Taylor, el ingeniero Gilbreth, sobre el trabajo del albañil en fábrica de ladrillo.

Recuérdese cómo hace su trabajo el albañil, colocado en andamio defectuoso sobre piso de tablones mal colocados, tal vez sin atar ó sujetar, sin resistencia y rigidez convenientes; almas, puentes, tornapuntas, que estorban ó dificultan la colocación de los materiales y embarazan los movimientos de los obreros; ladrillos que ascienden por medio de *tiros*, y se agrupan de modo cualquiera en el piso del andamio; el mortero elevado con cubos que se ponen en cualquier sitio.

El albañil vierte el mortero, se vuelve, inclina el cuerpo para coger del montón el ladrillo; elige entre ellos el que le conviene para sentarlo en el muro; si debe colocarlo en el paramento ha de elegir la mejor cara del ladrillo, y si es de relleno lo corta con la paleta para separar la parte sobrante (perdiendo con esto tiempo, mortero y trabajo); extiende el mortero, coloca el



ladrillo con la mano izquierda, lo golpea con el mango de la paleta para asentarlos bien; recoge con la misma paleta el mortero excedente para arrojarlo sobre el tendel; si queda algún pequeño hueco en la hilada, busca y corta pequeños trozos de ladrillo para rellenarlo.....



ORGANIZACIÓN CIENTÍFICA DEL TRABAJO DEL ALBAÑIL

En suma: muchos movimientos del cuerpo, de los brazos y de la mano que consumen trabajo y tiempo inútilmente.

Gilbreth estudió y cronometró detalladamente cada uno de los movimientos del albañil para colocar un ladrillo en obra, en la erección de un muro, con el fin de eliminar todos los movimientos inútiles y sustituir los lentos con los rápidos.



El piso del andamio, sólido, fué organizado de modo que podía subir ó bajar fácilmente para colocarlo siempre á unos 60 á 65 centímetros por debajo del nivel del muro que se está construyendo. Un ayudante estaba encargado de la maniobra.

Los ladrillos se colocaban formando rejal, bien dispuesto, con el canto de paramento orientado y la artesa de mortero á altura y lugar convenientes.

Determinó la posición de los pies con relación al muro, al rejal de ladrillos y al mortero, á fin de evitar la inflexión del cuerpo para coger un ladrillo, los movimientos del brazo para volverlo y buscar la cara mejor de paramento y colocarlo sin mover los pies.

Empleó mortero líquido, con lo que evitaba el golpear sobre el ladrillo al asentarlo y exento de piedrecillas para no perder el tiempo en quitarlas. No se recogía el mortero que rebasaba, ni el que se caía; los pequeños huecos entre los ladrillos de una hilada, se llenaban con mortero. Cuesta esto menos que el buscar un pedazo de ladrillo que ocupe justamente el hueco, ó romper uno entero para obtener el pedazo conveniente.

Un ayudante estaba encargado de arreglar y subir el rejal de ladrillo, llenar la artesa de mortero, y cuidar de que todo estuviese al alcance del albañil. Cuando éste era zurdo, se cambiaba el lugar de colocación de ladrillos y mortero.

Como resultado de este estudio, Gilbreth redujo de 18 á 5, y aun á 2, los movimientos necesarios para colocar un ladrillo. En un muro de 1 y medio á 2 ladrillos de espesor, consiguió que se colocase 350 ladrillos por hombre y hora, en vez de 120 que antes se ponían en obra.





El estudio de la rapidez del trabajo manual, tal como queda descrito, es aplicable al trabajo mecánico, al grupo constituido por el obrero y la máquina.

Cronometrando y cinematografiando la máquina, se podrá conocer su imperfecto funcionamiento y las modificaciones convenientes en las piezas, para eliminar movimientos inútiles ó lentos.

Al trabajo del obrero con la máquina se le puede aplicar también el procedimiento Taylor. Por ejemplo: en el torneado de metales, Taylor encontró que el mayor rendimiento es función de veinte variables; velocidad de rotación de la pieza que se tornea y de su traslación longitudinal; perfil del extremo de la herramienta; ángulo de ataque de ésta; profundidad del corte; ancho de la viruta; composición y temple de la herramienta; naturaleza del metal, etc.

*Enseñanza del obrero.*—Una vez hecho el estudio de los tiempos unitarios, se enseña al obrero el modo preciso de ejecutar cada operación ó detalle elemental de modo que no pierda un instante.

*Preparación de la tarea diaria de cada obrero y vigilancia de su trabajo.*—Hecho esto, se impone la tarea fija de cada obrero y se le estimula para que la haga, por medio de bonificaciones á su salario.

Cada mañana, al llegar un obrero á la fábrica para trabajar, encuentra, en el casillero correspondiente á su número, dos fichas. Una de ellas, indica las herramientas de que debe proveerse y el lugar en que debe trabajar, y contiene además las instrucciones escritas que puntualizan la tarea que ha de hacer, modo de cumplirla y tiempo para realizarla. Esta fijación de tarea es cosa delicada, y debe hacerse de modo que se conci-



lie la velocidad de trabajo hallada por el cronómetro con la ausencia de fatiga. La otra ficha resume el trabajo que ha hecho el día anterior y el salario ganado teniendo en cuenta la bonificación que corresponde á su producción.

La tarea es vigilada por contraмаestres, y examinada, registrada, visada, para convencerse de que el obrero ha comprendido las instrucciones.

*Selección.*—Si la segunda ficha, la que resume el trabajo del día anterior, es blanca, prueba que la dirección está satisfecha del obrero, porque ha realizado el trabajo científicamente; y recibe por ello una bonificación de 30 á 100 por 100 sobre el salario ordinario.

Si es amarilla, indica lo contrario; esto es, que no hizo el trabajo en el tiempo marcado, que la tarea realizada es menor que la correspondiente á su fuerza muscular y á su inteligencia. Después de un cierto número de fichas amarillas, se le separa para ser empleado en otra clase de obra más adecuada á sus energías y aptitudes.

Operando con el mismo criterio, al obrero que realiza mayor producción que la de la tarea media se le destina á un trabajo superior proporcionado á sus mayores facultades y que le procure ventajas de salario.



### III

#### Crítica del sistema Taylor.

*Consideraciones preliminares.*—Tal es, á grandes rasgos, la organización del trabajo proclamada por Taylor dirigida á obtener mayor rendimiento del obrero, sin mayor fatiga, según él, y con mayor salario. Claro es que el obrero ha de someterse de buen grado á la disciplina y procedimientos de trabajo que quedan bosquejados, á cambio de una bonificación del 30 al 100 por 100 del salario, según los casos.

El sistema Taylor tuvo su origen en América del Norte hace quince años y se propagó en el mundo industrial.

Debe advertirse que, mucho antes que Taylor, los biólogos (principalmente franceses) se habían dedicado al estudio del mejor aprovechamiento del trabajo del obrero, pero con la idea de disminuir el consumo de energía (Marey, Chauveau, Amar).

Taylor planteó el mismo problema, pero con otro objeto: el estudio experimental de la técnica industrial para obtener gran rendimiento, para crear *industrias de gran producción*, de producción intensa. Y consiguió este objeto en cuantos centros industriales introdujo su sistema. Pero el problema fisiológico fué relegado á segundo término.

Discípulos eminentes ha tenido Taylor: en Inglaterra, Gant, Gilbreth, Sanford Thompson; en Francia, Le Chatelier, De Fréminville, y en Alemania, Wallich.



La primera nación de Europa en que se plantearon las reformas de Taylor, fué Inglaterra, hace once años (Fábricas de Hopkinson and C. de Hiddersfield), y de aquí se extendieron, aunque no mucho. En Alemania, no han sido, generalmente, bien acogidas por los operarios. El director de los grandes talleres de Börsig dice que sus obreros, á pesar de su habitual sumisión á los métodos de trabajo que se les impone, aceptaban de mal grado el nuevo sistema.

En cambio, los ingenieros le dedicaron alabanzas, y lo proclamaron como altamente ventajoso en el reciente Congreso de Leipzig.

No obstante, los fisiólogos se muestran temerosos de los riesgos que el sistema ofrece para el organismo.

El alemán Werner señala el peligro que para los obreros entraña su extremada especialización selectiva, y es el de reducir al hombre al estado de máquina, sin actividad intelectual.

En Francia, el elemento obrero recibió con marcada hostilidad el sistema Taylor, al que denominaron «la organización del agotamiento». A su autor le llaman *negrero*..... «tenaz en la empresa feroz de obtener del animal humano el máximo esfuerzo productivo de que sean capaces sus músculos». Al insigne ingeniero Le Chatelier, gran propagandista del sistema, le apodaron el *Barnum* francés de Taylor.

Su implantación, en 1913-14 en la gran fábrica de automóviles Renault, originó una huelga. Bien es verdad que (sin entrar por el momento en la crítica del sistema) se implantó mal el cronometraje del trabajo.

En esa fábrica se determinaba el tiempo tipo de duración de una obra por el que empleaba, cronómetro en



mano, un obrero hábil, con herramienta nueva que facilitaba ejecución rápida. Pero el que tiene que trabajar diez ó doce horas seguidas, ¿podrá hacer cada pieza en el mismo tiempo?

Los obreros pidieron á Renault una cosa muy razonable; que los cronometristas trabajasen con ellos la jornada entera, para ver si podían durante toda ella mantener la misma velocidad de trabajo. Negóse Renault y estalló la huelga.

En este resultado, toda la culpa no es del sistema, sino de su implantación parcial, defectuosa y sin la preparación suficiente del obrero, al que hay que convencer de las ventajas que ha de obtener como cooperador voluntario, no forzado.

Resumiendo: los obreros reprochan el sistema por:

- a) La sobrefatiga que produce.
- b) La selección de operarios que exige, y la disminución de su número, con perjuicio del obrero de fuerza y habilidad media, ya que se necesita un *obrero tipo*.
- c) La remuneración del trabajo, la bonificación del salario, no está en proporción del aumento de producción del obrero.

¿Se debe rechazar el sistema? ¿Se debe aceptar lo que tenga de conveniente y razonable? Sí; mas para examinar imparcialmente las objeciones apuntadas y hacer la crítica razonable del sistema, es preciso dedicar antes algunas palabras á estos dos puntos: La fatiga en la máquina humana. El salario.



## La fatiga en la máquina humana.

ASIMILACIÓN DE LA MÁQUINA HUMANA Y LA MECÁNICA.—  
LIGERO EXAMEN DE LA CUESTIÓN.—DIFERENCIAS ENTRE  
AMBAS.—LA FATIGA.

Desde hace veinte años, físicos y fisiólogos, con sus trabajos de laboratorio, se esfuerzan en medir y valuar el rendimiento de la máquina humana, suponiendo su identidad con la máquina industrial.

La asimilación absoluta del hombre á un motor mecánico es, á la vez, un error fisiológico y psicológico.

Cierto que el cuerpo humano funciona como un motor térmico y como éste desarrolla calor y potencia; cierto que tiene un hogar, el estómago, para el combustible llamado alimento (que después de varias transformaciones pasa á la circulación general para incorporarse á la sangre y á los músculos); cierto que también se alimenta de oxígeno que en los pulmones quema la sangre venosa y la convierte en arterial; cierto es, en fin, que tiene órganos mecánicos, de transformación de movimientos y de ejecución del trabajo, osatura, músculos, tendones, que funcionan cual bielas, excéntricas, palancas, muelles, etc.; pero se diferencia de la máquina inanimada en varias cosas, y una de las más principales es que necesita mucha mayor discontinuidad, períodos de descanso más frecuente que ésta. Así lo exige lo que es un efecto fisiológico y psicológico del trabajo: la *fatiga*.

Existe también la fatiga de los motores inanimados,



pero se manifiesta de modo diferente al de la máquina humana. La inanimada se compone de engranajes, ruedas, muelles ó resortes, piezas que oscilan, que giran. Los materiales con que están formadas no son de duración eterna; si trabajan mucho tiempo pierden sus cualidades específicas, sufren alteraciones de elasticidad, dureza, tenacidad; y la fatiga molecular llega hasta la rotura, después de millares y millones de reiteraciones de esfuerzos. Pero poco importa que estas reiteraciones sean continuas ó interrumpidas por descanso; el efecto es el mismo y depende tan sólo del número de esfuerzos que sufren.

En la máquina humana las cosas pasan de otro modo: Hay *fatiga muscular* producida por la actividad muscular que consume energía, valorada en calorías y consumo equivalente de oxígeno.

Y hay que observar que, á diferencia también de la máquina inanimada, en la que el funcionamiento de una parte deja completamente en reposo las otras no puestas en actividad, en la máquina humana, aunque no se ponga en acción más que una parte de nuestro organismo, la fatiga no se localiza en el órgano actuante, sino que perturba y modifica la actividad normal de los otros órganos y se extiende lenta, progresivamente, á varios grupos musculares. Obsérvase esto en las artes manuales; la fatiga de un miembro, pie, brazo, mano, se comunica á los otros.

La fatiga periódica disminuye la intensidad del esfuerzo muscular y disminuye ó acorta las contracciones musculares, es decir, la fuerza y el camino recorrido, que son los dos factores del trabajo.

En suma; el resultado de la fatiga es una menor apti-



tud para el trabajo. Se hace preciso el descanso para recobrar esa aptitud, y eso no sucede en las máquinas.

Téngase en cuenta, para no pedir al organismo mayor cantidad de trabajo que la que corresponde á su integridad funcional, que la potencia del motor humano no puede compararse con la de los motores inanimados usuales. Es, á lo más, igual á  $\frac{1}{7}$  de caballo de vapor.

Pero además de la fatiga muscular, hay fatiga nerviosa, producto de la actividad intelectual, más difícil de medir que la muscular. Esta fatiga se manifiesta proporcionalmente al grado de atención que se exige al obrero. Cuanto más automático es un trabajo, más fácil y liviano parece, y resulta más penoso si intervienen las facultades individuales. La fatiga cerebral disminuye la sensibilidad táctil y la general, aumenta el llamado *tiempo de reacción* y debilita la aptitud para el trabajo.

Ambas clases de fatiga periódica, fisiológica y psíquica, desaparecen con el descanso, siempre que no se llega á la sobrefatiga; porque entonces en plazo relativamente breve, á pesar de los descansos, sobreviene el agotamiento de fuerza.

Influyen en el grado de fatiga de todas clases, elementos de orden físico (temperatura, estado higrométrico, presión atmosférica), morales (porque la vida que lleva el obrero, entre sus compañeros y familia, influye en la potencia muscular y en la capacidad de atención) y sociales (higiene del cuerpo, alimentación, profilaxis, higiene y desarrollo del espíritu).

Taylor concede escasa importancia á la fatiga psíquica. No es el único; según las experiencias sobre la actividad intelectual que publicó el Instituto de Washington en 1909, el consumo de energía es el mismo para el



hombre que ejecuta trabajo mental que para el que no piensa en nada, con tal de que el cuerpo esté estrictamente en reposo.

Esta aserción implica que el cerebro es una máquina de un género especial que trabaja y *produce* sin alimento, sin desgaste, sin fatiga. Por eso dijo Julio Amar: «Ya podéis quebraros la cabeza con las áridas nociones de metafísica, resolver complicados problemas matemáticos, etc., bastará que no se hayan contraído vuestros músculos, que del estado de reposo al de reflexión tan sólo se hayan añadido á vuestra existencia las operaciones del espíritu, para que nada os cueste ese trabajo mental; ni una caloría, ni un gramo de pan será consumido de más.»

No puede aceptarse eso: el estudio del trabajo intelectual necesita nuevos medios de investigación, no puede hacerse por los mismos métodos que el trabajo muscular, porque así se llega al resultado obtenido en el laboratorio de Carnegie, esto es, que el trabajo intelectual no va acompañado de ningún gasto de energía.

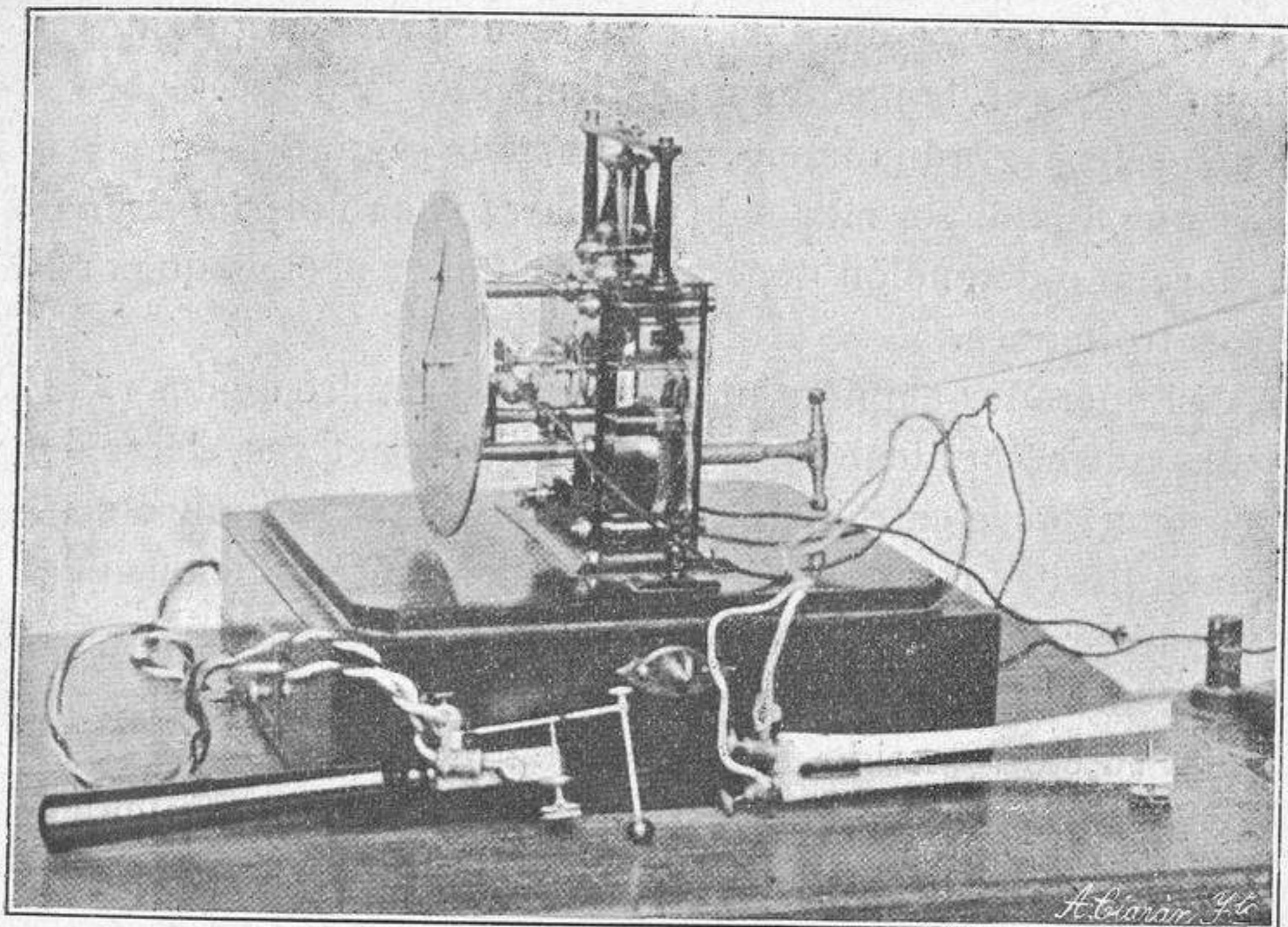
Dos signos hay de fatiga psíquica que son mensurables: el aumento de presión de la sangre en las arterias y el aumento de lo que se llama tiempo de reacción.

La circulación de la sangre en las arterias tiene algún parecido con la circulación de agua, procedente de un depósito, por una red de cañerías: presión del líquido en las paredes interiores de los tubos que la conducen, variable con la altura de carga, con los recodos, estrechamientos y ensanches de sección de la tubería. La presión de la sangre en las arterias depende á su vez de la fuerza de propulsión del corazón y de la resistencia que los vasos oponen á la circulación sanguínea. Pues



bien; esa presión aumenta en función del trabajo de atención sostenido y numerosos aparatos (oscilómetro de Pachón, tonómetro de Gaertner) permiten medirla.

*Tiempo de reacción* es el que media entre una excitación sensorial y el movimiento que produce, derivado



CRONÓSCOPO D'ARSONVAL

de esa sensación. Es la mayor ó menor rapidez con que un mensaje visual, auditivo, etc., se trasmite al cerebro y éste envía á la mano, al pie, al miembro, la orden de ejecutar un movimiento. Por ejemplo: á un sujeto se le hace oír un ruido seco, repentino, y se le obliga á que en el momento de oírlo establezca un contacto eléctrico.

El experimentador, al originar el sonido, ha puesto en movimiento una aguja que se mueve sobre un cua-





drante graduado en centésimas de segundo; y el sujeto, con la presión sobre el botón, hace detener la aguja. Se podrá leer, en centésimas de segundo, el tiempo necesario á la reacción. Por disposiciones análogas se podrá medir el tiempo de reacción de los demás sentidos, la vista, el tacto.

El cronómetro de d'Arsonval es uno de los aparatos empleados en la medición del tiempo de reacción. Sobre una esfera graduada en centésimas de segundo se mueve una aguja, por medio de un aparato de relojería, cuya marcha ó detención depende de un fiador accionado por electroimanes.

El operador empuña una especie de timbre de dos ramas que comunican por medio de conductores eléctricos con los electroimanes; al hacer sonar el timbre se unen las dos ramas, establécese la corriente, funciona el electroimán, escapa el fiador y la aguja se pone en movimiento sobre el círculo graduado.

El sujeto sometido á experiencia tiene en su mano derecha unas pinzas abiertas, cuyas dos ramas comunican también por medio de conductores eléctricos con el electroimán correspondiente, fiador y aparato de relojería. Al apretar las pinzas ciérrase el circuito, engrana el fiador y se detiene la aguja.

El operador agita el timbre, la aguja se mueve; al oír el timbre, el sujeto aprieta las pinzas y la aguja se detiene, después de haber recorrido una parte del limbo graduado que acusará en centésimas de segundo el tiempo de *reacción auditivo*.

Si se repiten estas operaciones, siendo tocado en la espalda el sujeto con el aparato de horquilla sin el timbre, se obtendrá el *tiempo de reacción del tacto*.



Ordenando al sujeto sometido á experiencia que tenga fija la vista en la aguja, y que cuando vea que se mueve apriete las pinzas que la detienen, se determinará el *tiempo de reacción visual*.

El tiempo de reacción varía mucho de uno á otro individuo; y para el mismo sujeto aumenta con el grado de fatiga mental.

Individuos de estado normal, pero de reacción tardía, han acusado en muchas experiencias 33 centésimas de segundo para tiempo de reacción auditiva, 39 para el del tacto y 48 para tiempo de reacción visual; el órgano visual resulta ser más tardío. En otros sujetos, estos tiempos son menos de la mitad de los antes citados.

En los tonómetros y oscilómetros que miden la presión de la sangre en las arterias, fuertes anillos de goma que oprimen un dedo, muñeca, ú otra parte del cuerpo, están en comunicación eléctrica con un oscilador ó un manómetro de mercurio cuyo nivel señala en escala graduada la presión.

### **El salario y sus modalidades.**

El estudio del problema del salario, de las investigaciones y esfuerzos para darle una base objetiva, exacta, reviste gran interés. No voy á exponer una teoría completa del salario, tarea muy compleja y larga; me voy á ocupar únicamente de sus diversas modalidades, en cuanto tienen relación estrecha con la organización científica del trabajo. En este respecto se acusa una pri-



mera división ó agrupación: los que dan trabajo y hacen trabajar; los que trabajan para éstos.

Los primeros, ya sean patronos aislados, Sociedades anónimas, en comandita, etc., aportan un capital y lo arriesgan. Realizan los estudios previos que exige la naturaleza de la industria, organizan y dirigen los trabajos.

Los obreros contribuyen con su actividad física ó intelectual, ó ambas á un tiempo, y en cambio de esa actividad reciben un salario que un contrato verbal ó escrito fija.

Si el problema del trabajo y del salario se plantea exclusivamente en el terreno del interés personal, es lógico, á primera vista, que el patrono procure obtener la mayor cantidad de trabajo al menor precio, esto es, una mano de obra intensa y barata. El obrero, por su parte, entendiendo que el salario es el elemento capital de su existencia, busca la mayor remuneración y el mínimo de fatiga; es decir, las mejores condiciones económicas de su vida y la mayor garantía fisiológica y psicológica de la conservación de su integridad física.

Y como los intereses son encontrados, mantiénesese constante el conflicto entre el capital y el trabajo.

A estos conflictos contribuyen, aun estudiando el problema escuetamente en los términos que he indicado, algún abuso patronal y obrero.

En algunos patronos obsérvase á veces el afán de enriquecerse rápidamente ó de repartir grandes dividendos, que les conduce á escrupulizar todo gasto que facilite la comodidad, la higiene y aun la seguridad del trabajo; á hacer trabajar á las máquinas y herramientas y á los obreros día y noche, aunque se trate de labores



susceptibles de interrupción; á emplear peones en vez de ayudantes, ayudantes en vez de oficiales y maestros, mujeres y niños en vez de hombres, siempre en busca de jornales inferiores, y con jornadas largas que suelen merecer el calificativo de inhumanas.

Los obreros, reclaman, en alguna ocasión, jornadas y salarios con inoportunidad comprometedora de la existencia de las industrias, y muestran, en otras, tendencia exagerada á desarrollar un *esfuerzo mínimo*; arte (llevado en algunos talleres y ocasiones al más alto grado de perfección) de utilizar todos los motivos y modos de disminuir la producción. El esfuerzo mínimo, la lentitud en el trabajo, lo que los franceses llaman *flânerie*, tiene dos orígenes: individual y colectivo.

El individual, que nace del propio individuo; porque el hombre tiende por instinto á disminuir la intensidad del esfuerzo, á intercalar en el trabajo el mayor número de pequeños períodos de descanso, sustrayéndose á la vigilancia del contramaestre, del jefe del taller ó director inmediato de la obra; deja su puesto de trabajo para ir á cambiar, sin necesidad, una herramienta en el taller, para afilar en la piedra un instrumento de corte aunque no haga falta; busca, sin ser necesario, resina para las correas de las transmisiones; engrasa minuciosamente los órganos de la máquina cuando no lo pide el trabajo de ésta; va repetidas veces al retrete; fuma, charla, etc.

He de advertir, sin perjuicio de volver sobre este asunto, que cuando no se abusa de ellos, estos pequeños descansos, si son razonables, pueden dispensarse, por razones fisiológicas y psicológicas.

*La lentitud sistemática y colectiva; la pérdida de tiem-*



po (lo que los franceses llaman *allongement du travail*), se hace deliberadamente, con el propósito decidido de disminuir la producción.

Se emplean los procedimientos antes citados; y aun cuando la severidad y vigilancia del contraamaestre se oponga, hay medios para aparentar que se está ocupado, y, sin embargo, producir poco. Se simula actividad, pero, por ejemplo: la lima se desliza sobre la pieza sin morder en ella; si se trabaja con una máquina-herramienta, la acepilladora se mueve, pero la herramienta no levanta virutas; el torno gira, pero el útil apenas muerde.

¿Qué causas pueden motivar esta lentitud de producción? El temor de que el aumento de producción disminuya la remuneración del trabajo. Insistiré en esta causa al hablar de las modalidades del salario.

Algunos elementos morales intervienen á veces suavizando los efectos enunciados. Por parte del obrero, su amor al oficio, el placer que encuentra en su ejercicio; y el patrono haciéndose cargo de su estrecha solidaridad con el obrero, aprovechando todas las ocasiones para satisfacer sus necesidades morales y materiales.

Pasemos ahora á examinar las diversas modalidades del salario. Es esta función de muchas variables; pueden intervenir en su determinación causas múltiples, de origen económico, utilitario, disciplinario, humanitario, etc.; aparecen otras como influyentes, tales son la edad del obrero, su antigüedad en la fábrica, su asiduidad, la calidad del trabajo que ejecuta, tanto en bondad del producto como en regularidad de fabricación, debida á su habilidad, etc.

Pero no voy á considerar más que una sola variable la *económica escueta*, la *producción obrera*, el *rendi-*



*miento del obrero*, cuyo valor numérico es dado por lo que Bayle llama la *actividad*.

¿Qué es la *actividad*? Es la relación entre lo que el obrero produce realmente, y lo que debiera producir, convencional pero equitativamente apreciado.

Hay *actividad*, normal, si esa relación vale 1; hay *so-breactividad*, si es mayor que 1, y acusa falta de actividad la relación menor que la unidad.

¿Cuáles son los sistemas hoy en uso para remunerar el trabajo?

1.º Salario fijo, por jornadas ó por horas (ó por ambas cosas si se trata de aumentar un cierto número de horas extraordinarias á la jornada).

Se paga al obrero por el tiempo ocupado, por el número de horas que sirve al patrono.

Este sistema tiene inconvenientes; parece hecho para limitar la producción. El obrero, pagado por su acción de presencia, se considera dispensado de desplegar gran actividad. Se presta el sistema á la lentitud y limitación de trabajo instintiva, no deliberada, de que ya hemos hablado, y también á la deliberada y sistemática, por el temor de que todo aumento de producción sea causa de disminución de trabajo para el conjunto de obreros y rebaja de salario por la abundancia de la oferta.

2.º La remuneración es proporcional á la cantidad de trabajo efectivo producido. Se paga por obra ejecutada ó por piezas (á destajo). Este sistema parece más racional porque favorece al patrono y al obrero; al patrono, puesto que no paga más de lo justo, sin necesidad de ejercer continua vigilancia, ya que el obrero está interesado en desplegar gran actividad, en no perder el



tiempo, en producir mucho; al obrero, porque obtiene mayores ganancias del mayor esfuerzo. Sin embargo, ofrece inconvenientes para el patrono, porque buscando el obrero, ante todo, la mayor ganancia, puede tender á disminuir la bondad del producto fabricado á cambio de la cantidad; y los tiene para el obrero, porque la abundancia de los objetos fabricados les hace desmerecer, les quita valor. Cuando el obrero produce mucho, el patrono pone á la venta gran número de ejemplares de objetos, y éstos, siguiendo ley comercial, bajan de precio y en consecuencia disminuye el de la mano de obra de cada pieza. Tal es el temor del obrero, temor que no carece de fundamento, pues con este sistema se podría llegar al absurdo siguiente: á una producción infinitamente grande, corresponde un precio de venta del objeto fabricado infinitamente pequeño; y como el salario es uno de los principales factores del precio de venta, si éste es nulo, resultará nulo también el valor de la mano de obra.

Véase por qué, en ocasiones, el trabajo por piezas, por obra ejecutada, ha dado por resultado, con gran sorpresa de los que no penetran en la entraña del problema, disminución en el rendimiento del obrero en vez de aumentarlo.

Por otra parte, el fijar y sostener, ó variar la tarifa de la unidad de obra, origina discusiones y conflictos.

Otra forma de salario hay, que no mencionaremos sino para criticarla: la del salario por jornada, pero exigiendo una tarea fija. Si esta tarea finaliza antes de la jornada, el obrero puede abandonar el trabajo; y esta perspectiva le estimula á desarrollar esfuerzos más intensos de lo que le conviene á la salud. Todavía son



más deplorables las consecuencias cuando la tarea, por lo excesiva, no puede acabarse dentro de las horas de jornada y se obliga al obrero á terminarla en su domicilio.

Hay un sistema de remuneración, término medio entre el salario por jornada y retribución por obra ejecutada; consiste en remunerar por tiempo y estimular la actividad por medio de primas. Se fija prudencialmente el valor de la hora como unidad dentro de la duración ordinaria de la jornada, sin perjuicio de aumentar el precio de la hora para las extraordinarias.

Si el obrero, en vez de tardar cierto número de horas para un cierto trabajo, lo termina en menor tiempo, el valor de la diferencia, el beneficio de la sobreproducción, se distribuye entre el obrero y el patrono. Tal es el sistema Halsey que data de 1890, según el cual se concede al obrero del 30 al 50 por 100 de la diferencia (1).

En el sistema Rowan (1901) la parte alícuota de esa diferencia que se da al obrero no es siempre la misma, es mayor para las diferencias pequeñas.

El sistema Halsey no es el mismo de salario por obra ejecutada, porque la sobreproducción es voluntaria y sobre la base del pago por horas. No es tampoco igual el sistema de tarea con prima de Taylor, porque no se cronometra nada y el precio de la obra se determina de modo global.

---

(1) En el sistema Halsey, se fija el precio  $h$  de la hora y el número  $n$  de horas necesarias para hacer un cierto trabajo. Si el obrero tarda tan sólo  $n'$  horas, es decir,  $x$  horas menos, siendo  $x = n - n'$ , el valor de la diferencia  $x$ , que es  $xh$ , se distribuye entre patrono y obrero, dando á este último del 30 al 50 por 100 de ella.

El obrero seguirá trabajando el tiempo ordinario de la jornada, pero el precio por hora resulta aumentado, pues en vez de ser  $h$ , llegará á valer  $h + (0,3 \text{ á } 0,5) \frac{xh}{n'}$ .



El sistema Rowan difiere del Halsey en que pone un límite máximo á la prima de sobreproducción y estimula mucho más los comienzos de ésta, el esfuerzo moderado del obrero.

Otros sistemas hay, que no explanamos por falta de tiempo, entre ellos el llamado tarifa de guerra aplicado en Francia en las industrias militares.

### Discusión del sistema Taylor.

Examinaremos siquiera brevemente el valor de las tres principales observaciones, antes enunciadas, que hacen los obreros: fatiga excesiva, selección de los obreros, remuneración deficiente del trabajo.

1.º *Fatiga.*—Con el cronometrado de los movimientos, con el estudio para reducir el número de ellos y su duración; persigue Taylor mecanizar el trabajo, laborar más aprisa, evitar toda interrupción en la tarea. Aunque dice tener en cuenta la fatiga, y que con su sistema no aparecerá ésta en mayores proporciones, hay que confesar que el problema de la fatiga es, para él, secundario.

En primer lugar, sólo considera la fatiga muscular, y no la mide científicamente con dinamómetros, dinamógrafos y ergógrafos, ó por el consumo de oxígeno, como lo hace Amar, sino aproximadamente por las manifestaciones de los obreros, cuando éstos declaraban el cansancio y aun el dolor de sus músculos; y sabido es que la fatiga existe antes de que aparezcan estos signos.

En otro error incurre Taylor al creer que solamente fatigan los trabajos que exigen fuerza muscular, siendo



así que existe también, como ya hemos visto, la fatiga psíquica, que debe tenerse en cuenta; porque la voluntad, la rapidez de pensamiento, el discernimiento, y, principalmente, la atención, cuando están constantemente en funciones, producen fatiga, cuyas consecuencias, si se desatiende, son graves para el organismo humano.

El mecánico que dirige una máquina-herramienta, el aviador, el automovilista, el linotipista, etc., están en ese caso.

Taylor concede escasa importancia á la fatiga mental al pretender suprimir todo instante de reposo, esas pequeñas interrupciones que hacen la tarea más fácil, que son indispensables; porque es necesidad no sólo fisiológica, sino psicológica, que todo esfuerzo sea seguido de un instante de reposo. Y para Taylor todo lo que no tenga por objeto la producción industrial es una tendencia á la pereza, un juego y no un trabajo; y por esto dice: «No hay que confundir el juego con el trabajo; las horas de trabajo son para trabajar, las de juego para jugar.» Así es que limita hasta las conversaciones de las obreras, distanciándolas entre sí.

Inadmisible es llevar á tal extremo el aprovechamiento del tiempo; y hasta contraproducente resulta, porque tiende en el fondo á disminuir el trabajo útil.

2.º *Selección de obreros.* — Es indudable que trae como consecuencia la disminución del número de trabajadores.

En la gran fábrica de «Betleheem Steel Company», Taylor redujo á 2.700 el número de 8.000 obreros. Eso sí, el dividendo subió de 7 por 100 á 17 por 100.

Los 500 espaleadores quedaron reducidos á 140, el jor-



nal subió de 5,75 pesetas á 9,40, y el precio de la tonelada espaleada bajó desde 0,36 pesetas á 0,165.

Mas para hacer esa selección hay que contar con numeroso personal obrero disponible, con gran demanda de trabajo. Y por otra parte, no es justo desechar por inepto á un obrero de edad provecta mal dispuesto á cambiar de profesión. La selección debe hacerse en el período de aprendizaje.

3.º *Remuneración del trabajo.*—El sistema de Taylor para fijar las bonificaciones de salario, no puede traducirse en fórmula continua; es un método discontinuo y un tanto arbitrario. He aquí cómo gradúa las bonificaciones:

A los trabajos rutinarios de los talleres de mecánica, concede salarios superiores en un 30 por 100 á los ordinarios, medios.

Los trabajos por jornada, ordinarios, que exigen fuerza muscular, pero poca inteligencia ó habilidad, son pagados un 50 por 100 más.

En los que necesiten inteligencia y habilidad especiales y atención continua, pero sin gran esfuerzo físico, la bonificación llega á ser de 70 á 80 por 100.

Finalmente, para los trabajos que exijan á la vez habilidad, inteligencia, atención continua y fuerza muscular, el aumento de salario puede llegar al 100 por 100.



#### IV

### Lo que puede aceptarse de la organización científica del trabajo según Taylor.—Aplicación á España.

Cuando la organización científica del trabajo tiende tan sólo á un aumento de producción sin traer aparejado un aumento de gasto de fuerza humana, antes bien, evita todo derroche de energía y eleva el salario, no es criticable. Los mismos obreros, enemigos del sistema Taylor, reconocen que no es razonable oponerse al aumento de producción en esas condiciones, como no lo es el resistirse al empleo de una máquina de rendimiento superior.

Veamos con qué condiciones es admisible *una organización científica del trabajo*:

1.<sup>a</sup> Un aprendizaje preliminar, verdadero vivero de trabajadores con las aptitudes exigidas para cada oficio, que facilitará á los directores de industrias la recluta de obreros capaces de dar razonable rendimiento máximo. En el período del aprendizaje es cuando cabe la selección, cuando debe y puede hacerse, porque existen signos psicofisiológicos de aptitud profesional.

En los oficios que solamente exigen fuerza muscular, como los cargadores de lingote, los espaleadores, cavadores y porteadores, no es necesario el aprendizaje ni la selección.

Pero hay muchas profesiones modernas que requieren aptitud psicológica, atención voluntaria y acción breve é intensa (conductores de tranvía, de automóvil,



aviadores), rapidez de esfuerzo motor, ritmo (impresores, linotipistas, mecánicos, conductores de telares y máquinas varias), aptitudes que es posible descubrir y medir por el *tiempo de reacción*.

La selección habrá de compadecerse, en cuanto sea posible, con la afición á determinados trabajos, con la *vocación*. No siempre podrá el individuo acomodarse á la elección de profesión en el aprendizaje; la necesidad ó las circunstancias de localidad lo impedirán muchas veces.

Como ejemplo del modo de apreciar las aptitudes fisiológicas y psíquicas de un sujeto sometido á experimento, puede citarse el programa de pruebas, redactado por los doctores franceses Camus y Nepper para el examen y selección de los candidatos al servicio de aviación en Francia.

La primera prueba consiste en medir el tiempo de reacción visual, auditivo y de tacto, con el aparato d'Arsonval y por el método anteriormente descrito.

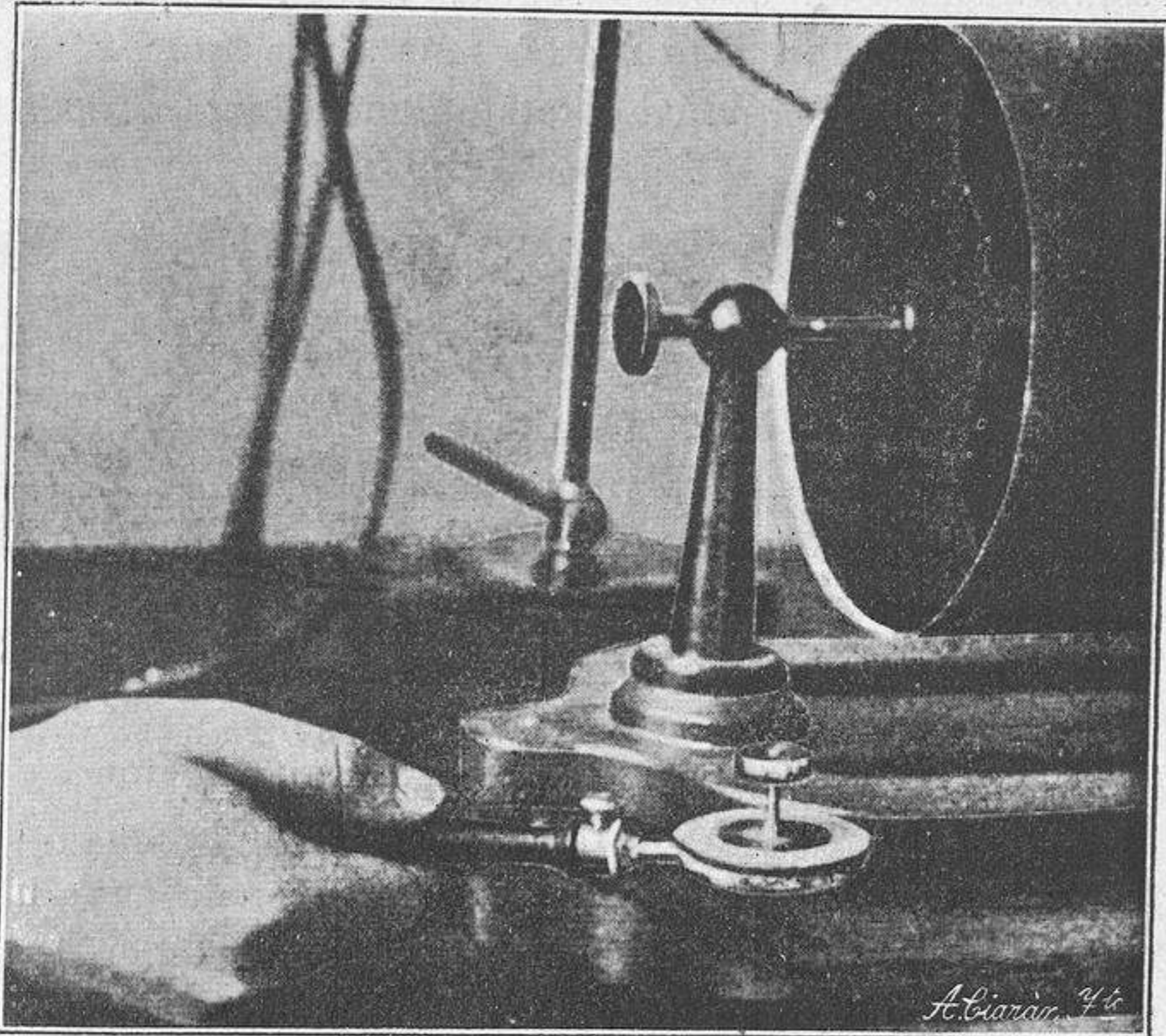
El aviador que descubre repentinamente un cañón anti-aéreo, oculto y dispuesto á disparar, tiene necesidad de manejar inmediatamente las palancas que mueven los timones de dirección y de profundidad para eludir con sus movimientos el alcance del proyectil, como lo hace el pájaro ante el cazador. Entra en juego *el tiempo de reacción visual*. Igual peligro puede serle advertido por un ruido cualquiera, é interviene entonces el *tiempo de reacción auditivo*.

Finalmente, un viento violento, una racha inesperada, amenaza la estabilidad del aparato volador; necesita mover las palancas de dirección ó de modificación de la parte móvil del velamen para retirarse de la zona atmosférica peligrosa, ó ponerse en favorables condicio-



nes de equilibrio, y esto ha de hacerlo en brevísimo tiempo. La racha de viento le azota el rostro y le advierte el peligro; desempeña entonces papel principal el *tiempo de reacción por tacto*.

El programa de pruebas de admisión exige, como

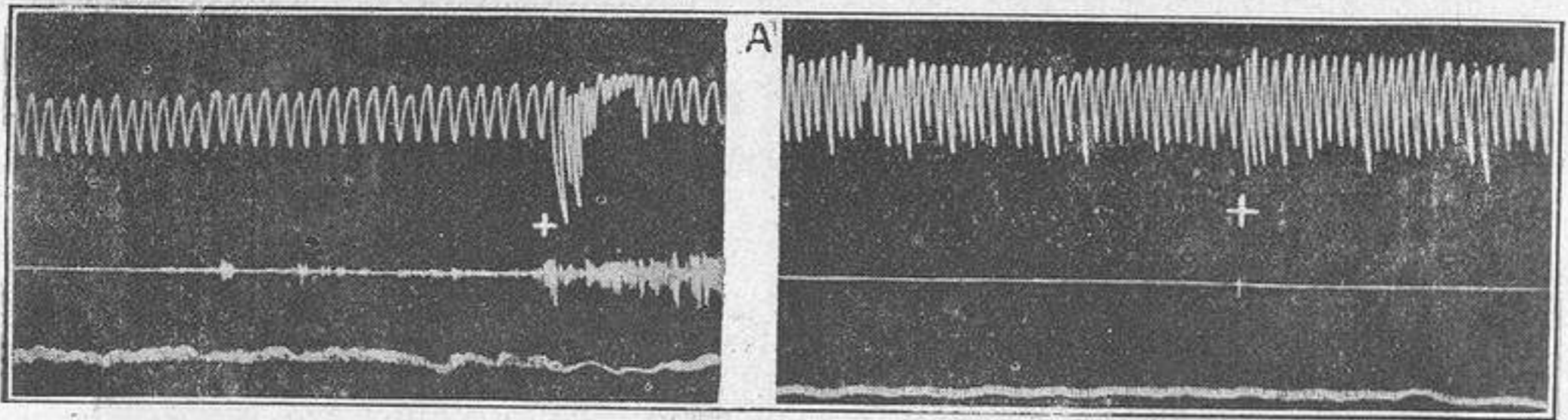


APARATO PARA MEDIR EL TEMBLOR DE LA MANO

tiempo mínimo de reacción, 17 y 20 centésimas de segundo, respectivamente el oído y tacto, y 22 centésimas de segundo para el tiempo de reacción visual. En los mejores aspirantes, clasificados en primera categoría, el tiempo de reacción por tacto ó auditivo es de 14 á 15 centésimas de segundo, y de 19 para el visual.



Camus y Nepper añaden á estas pruebas eliminatorias las de las alteraciones en la respiración, presión sanguínea arterial y temblor muscular producidos por una sorpresa física. Aplícase al pecho del sujeto una especie de estetoscopio, que transmite el ritmo de las vibraciones respiratorias á un aparato registrador en el que una pluma impregnada en tinta las señala por trazos dibujados sobre hoja de papel dotada de movimiento trasla-



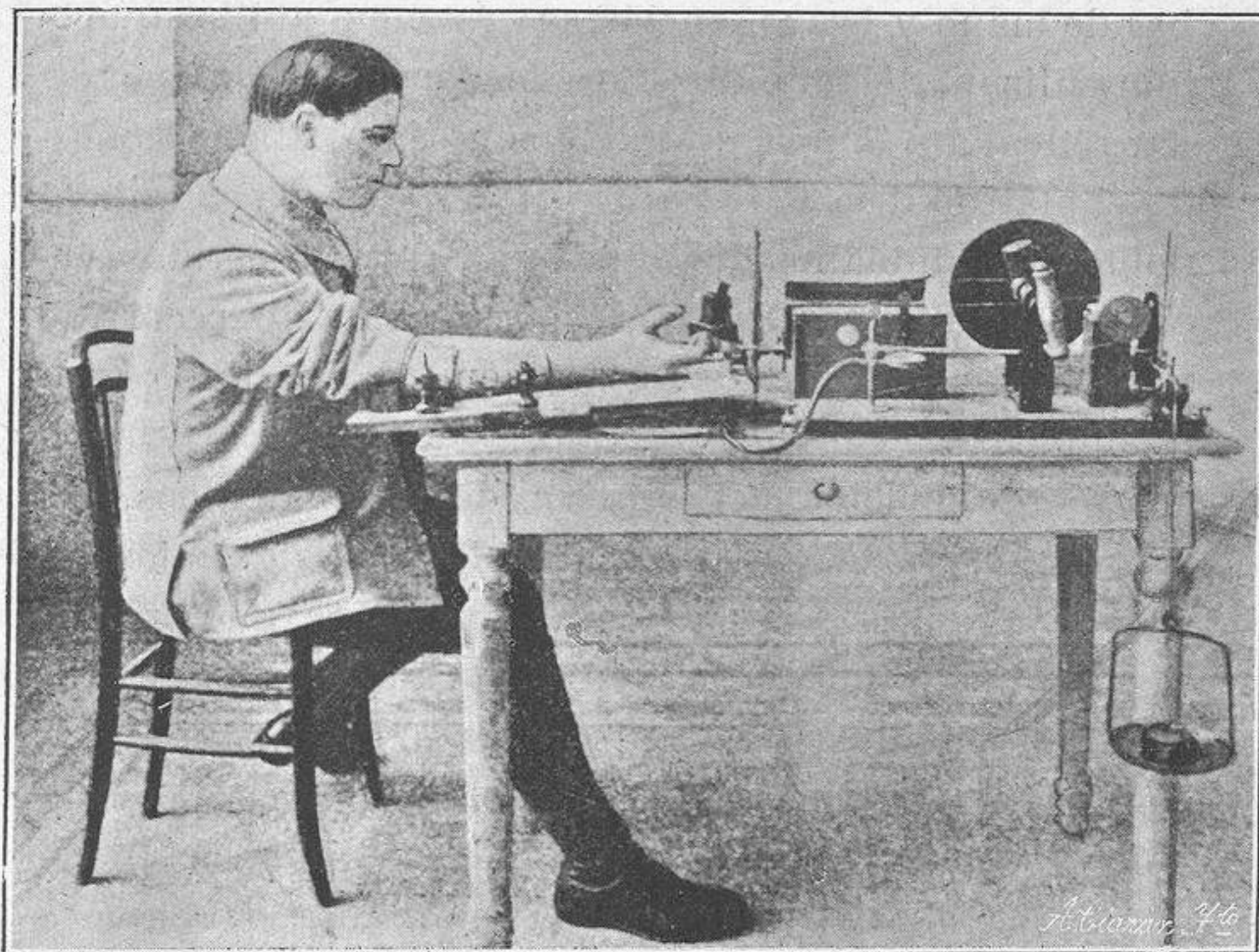
GRÁFICOS DE LOS EFECTOS DE SORPRESA FÍSICA

torio. De modo parecido se inscriben las oscilaciones de presión arterial. Para medir el temblor de la mano, el individuo sometido al experimento tiene en la suya un contacto metálico con el aparato registrador, el cual, al separarse ó unirse á éste, corta ó restablece la corriente que mueve el estilete registrador. Si el contacto es permanente, es decir, si no hay temblor de la mano, el estilete trazará una línea recta. El temblor dará lugar á un trazado en dientes de sierra.

La sorpresa física se produce por el disparo, inesperado, de un revólver junto al oído del sujeto, ó por la aplicación instantánea, y también inesperada, de un paño frío al cuello y espalda; esto es sorpresa auditiva y de tacto. Sus efectos quedan señalados en el aparato



registrador, según puede verse en los gráficos adjuntos, uno de los cuales, el de la izquierda de la figura, comprende á un candidato de medianas aptitudes para el servicio de aviación; mientras que el de la derecha, en



MEDICIÓN DE LA FATIGA MUSCULAR DE MANOS Y BRAZOS

que las líneas aparecen trazadas con regularidad, es signo de aprobación.

En los dos gráficos, la línea superior corresponde al registro de la respiración; la del medio al temblor de la mano, y la inferior á la presión de la sangre. La cruz trazada encima de estas líneas señala el momento de la sorpresa física, disparo del revólver ó aplicación del paño empapado en agua fría.



Sométese á prueba, también, la resistencia á la fatiga muscular de las manos y brazos del candidato; y en particular á la que produce la excesiva y continua presión de los miembros en palancas y pedales de maniobra, que han de ejercer los pilotos aviadores. Para las pruebas de mano y brazo, enciérrese éste en anillos que lo inmovilizan, dejando libres los dedos unidos á una cuerda, rodeada á la polea, en cuyo extremo está suspendido el platillo dispuesto para recibir pesos. El candidato dobla y desdobla los dedos para levantar repetidas veces el platillo con sus pesas; y el camino recorrido y esfuerzo desarrollado, se miden en un limbo graduado.

La organización corporativa de otros tiempos, las antiguas *corporaciones de oficios*, los viejos gremios, se cuidaban de formar *aprendices*, que sin largo aprendizaje y suma práctica en el oficio no podían ser considerados como oficiales ó compañeros.

Al presentarse en escena la *gran industria*, la colosal fábrica, la máquina-herramienta, el maquinismo, el taller corporativo desaparece. La gran industria, ocupada tan sólo en producir mucho, no puede *perder tiempo* en educar aprendices; y el pobre adolescente, al lanzarse á la lucha por la vida, no cuenta con más armas que sus brazos y si acaso una mezquina instrucción primaria.

Esta lamentable situación ha sido remediada en las naciones más adelantadas mediante intensa y racional enseñanza técnica, privada y oficial, que da á los adolescentes la facilidad de formarse como profesionales: enseñanza que debiera ser *obligatoria*, y á ello se tiende, rompiendo antiguos moldes de aulas y exámenes,



hoy sustituido por la acción intensamente educativa del laboratorio y del taller, de la herramienta y la máquina.

El ejemplo viene de países centrales como Alemania y Suiza con sus excelentes medios de instrucción profesional; y lo da asimismo Francia, con su vasta red de centros de instrucción técnica.

Pero no debe limitarse la enseñanza á la técnica propiamente dicha del oficio; el aprendizaje ha de hacerse con arreglo á las modernas ideas de la organización científica del trabajo; abarcando la educación de los movimientos profesionales desde el doble punto de vista de la mecánica y de la fisiología mediante el conocimiento racional del motor humano.

Por ejemplo: en el trabajo del limador de metales se miden el consumo de energía por el de oxígeno y su equivalente térmico y los esfuerzos musculares de los dos brazos por medio de dinamómetros y dinamógrafos; se enseña el modo de coger la herramienta y de manejarla; el ritmo, la inclinación de los brazos, la posición de los pies, las oscilaciones del cuerpo y la posición más conveniente vertical ó inclinada.

Lo mismo puede hacerse en el trabajo del torno, de la acepilladora, y, en general, en cuantos requieren el ejercicio de los músculos de brazos y piernas y el peso del cuerpo.

Tiene aquí razonable aplicación el cronometraje de los movimientos, no tan sólo para obtener mayor rendimiento, sino para disminuir la fatiga.

Estos métodos de enseñanza del aprendiz, deben y pueden extenderse, completándolos, al obrero.

2.<sup>a</sup> *Fatiga admisible.*—Ha de concederse especial



atención al estudio de la fatiga, tan desatendido hoy. Es preciso investigar las señales objetivas de la fatiga profesional, sobre todo en los oficios que requieren atención y vigilancia grandes, á fin de no llegar nunca á la sobrefatiga.

El estudio debe abarcar otras cuestiones íntimamente relacionadas con la de la fatiga, higiene del trabajo, alimentación, descanso y distracción. Numerosos laboratorios se han creado á estos efectos en el extranjero: el del Conservatorio de Artes y Oficios de París, la Institución Carnegie de los Estados Unidos, el Instituto Solvay de Bélgica, y otros semejantes en Alemania, Inglaterra é Italia.

3.<sup>a</sup> *Remuneración del trabajo.*—Los métodos modernos de fijación del salario exigen, como ya he dicho, el conocimiento del tiempo que se emplea en la ejecución de un trabajo. Aquí aparece el *cronometraje*; pero, ¿debe hacerse al modo de Taylor, meticuloso, midiendo los tiempos unitarios sin solución de continuidad, sin tener en cuenta la fisiología del músculo y la psicología de la atención, obligando á un trabajo continuo, eficaz, con supresión de todo pequeño descanso intercalado?

No; el cronometraje de la mano de obra debe tener en cuenta los factores psicológicos y sociales; el antiguo cronometraje, global, es más adecuado. Es la medición conjunta del tiempo que se emplea en hacer una cierta obra dejando libertad al obrero en la marcha de los trabajos elementales que constituyen el total. El contra-maestre fija la duración del trabajo, según los datos de su experiencia; y si careciese de ésta, por tratarse de labor nueva, él mismo la realiza y determina por el



cronómetro su duración total, global, prudentemente. El procedimiento será menos exacto, pero es más humano.

4.<sup>a</sup> *Valores morales.*—Aparte de las variables mecánicas y fisiológicas, influyen en el rendimiento del obrero ciertos valores morales.

El patrono no debe limitarse á exigir el equivalente en trabajo del valor del salario; no debe contentarse con dar ese salario. Debe más que eso al obrero.

Si el patrono atiende al mejoramiento moral, intelectual y material del obrero, á su salud y seguridad en el trabajo, á su instrucción y cultura, á su bienestar mediante auxilios al seguro y retiros; si se convierte en el protector de los que trabajan á sus órdenes, enlazándolos á la fábrica y al taller por medio de esa red de obras destinadas á mejorar sus condiciones morales y su porvenir en la vejez, haciendo al obrero más contento, más satisfecho, más humano, la producción industrial será más activa, levantará en sus fábricas un dique á las oleadas de huelga y eludirá peligros que á veces conducen á la ruina del negocio.

El mejor sistema de remuneración será aquel que más confianza inspire al obrero.

Los resultados de todas estas investigaciones, de todos estos estudios han de contribuir á la solución de problemas más vastos que se agrupan bajo el nombre de *problemas sociales*.

Resumiendo: he aquí cuál ha de ser la aplicación racional de los principios de organización científica del trabajo y los resultados que pueden obtenerse.

Siempre sobre la base de desechar todo medio que conduzca al empleo anormal del obrero, al aumento de



fatiga, antes bien, economizando el consumo de energía, se ha de valorar los elementos mensurables del trabajo y hacer de ello una ciencia que sustituya á los antiguos métodos empíricos.

Especializar, formar al obrero, utilizando las facultades físicas é intelectuales de cada uno.

Dedicar constante atención á la dirección del trabajo y á la vigilancia del que realiza cada obrero para que su labor se haga con arreglo á las enseñanzas é instrucciones, encargando de esta misión á ingenieros, jefes de taller y capataces de inteligencia, conocimientos y tacto reconocidos.

Emplear las máquinas y herramientas más perfeccionadas y de mayor capacidad de producción. Organizar un servicio central dedicado á la comprobación y conservación del buen estado de uso del material fabril.

Atender á las necesidades del obrero, consiguiendo al continuo encarecimiento de la vida, aumentando en cuanto sea posible los salarios sin aumentar la fatiga.

Así se obtendrá mejor conservación y empleo del material, regularidad y calidad superiores de los productos fabricados, mayor rendimiento del obrero é intensidad de la producción.

*Aplicación á España.*—La organización científica del trabajo hace sentir sus efectos en mayor escala en las grandes industrias. Taylor la aplicó en las de enorme producción de su país.

No tenemos idea en España de lo que es la gran industria en el extranjero. Se pueden contar con los dedos de las manos las españolas que emplean un número dígito de millares de obreros, y las que ocupan á algunos centenares no llegan á 1.000, lo que predomina



es la pequeña industria, hasta 50 ó 60 obreros como máximo.

Compárese nuestra industria constructora naval, la Sociedad española de Cádiz, que da trabajo á 2.000 obreros, la constructora Naval del Ferrol á 2.700, con los Astilleros ingleses y alemanes.

Las más grandes factorías metalúrgicas españolas, Altos Hornos de Bilbao y Sestao (con 6.000 obreros), la Felguera (1.000) y Mieres (800) en Asturias, no pueden sostener el paralelo con Krupp (140.000 obreros). El Creusot (20.000) Cockerill, Skoda, etc.

Los mayores talleres de nuestras Compañías ferroviarias, las del Mediodía (1.600 obreros), Norte (Valladolid) (1.700), la Maquinista terrestre de Barcelona (1.000), ¿qué son al lado de Baldwin (Norte-América), que produce al año millares de locomotoras hasta de 340 toneladas?

La Hispano Suiza (400 á 500 obreros), ¿puede compararse con los establecimientos Ford (Estados Unidos) con sus 20.000 obreros, que producen más de 1.100 automóviles diarios? (350.000 al año).

En industrias eléctricas, la que ocupa mayor número de obreros (600) es la fábrica de cables de Pirelli. En labores químicas, puede decirse que no existe la gran industria.

Pero, aguardando tiempos mejores, y precisamente como medio de alcanzarlos, como factor impulsivo de prosperidad industrial, la organización científica del trabajo, en los términos prudentes antes expuestos, será altamente beneficiosa para nuestra patria.





V

**Organización científica del trabajo después  
de la guerra.**

*La sobre-producción como causa de guerra.*—Si se examinan (con criterio exento de todo sectarismo y apasionamiento político) las causas de la guerra actual, se encontrará entre ellas, y no por cierto en último término, la económico-industrial, como lo han reconocido hasta los mismos beligerantes.

Véase cómo se expresan en este sentido los escritores ingleses Bernard Schaw y especialmente E. D. Morel en su reciente libro *La guerra y la verdad*. Inglaterra abrigaba serios temores por la competencia industrial y comercial alemana.

Henri Hauser, Profesor de la Universidad de Dijon, al tratar de la industria alemana como factor de guerra, dice que ésta no ha sido debida únicamente al partido militar alemán, y que las causas económicas han desempeñado preponderante papel en la explosión de Julio de 1914; porque en razón á la evolución admirable de la industria y del comercio alemanes, que en menos de cuarenta años alcanzaron el segundo lugar en el mercado mundial, después de Inglaterra, y amenazaba rebasarla por el gran desarrollo de su marina mercante, solamente sobrepujada por la inglesa, y si acaso por la norteamericana, para Alemania la guerra ofrecía, sino una necesidad, perspectivas favorables. Hauser estudia to-



das las causas de este desarrollo industrial alemán, al que concede imparciales aplausos, y añade:

«No nos hagamos ilusiones: vencida, disminuída, Alemania no cesará de existir. Después de nuestra victoria habrá todavía una Alemania que recomenzará su labor pacientemente, obstinadamente. Por desfavorable que le sea la paz, apenas haya terminado la gran guerra, empezará la otra guerra, la guerra económica.»

«El rompimiento de las hostilidades—dice otro francés ilustre, Víctor Cambón—puso en evidencia, con asombro nuestro, estos dos hechos: «La terriblemente extensa é intensa aplicación que de las artes y ciencias del ingeniero hacían los alemanes á la guerra.

La enorme intrusión, infiltración, de su industria y su comercio en todos los países, hasta el punto de que, en un porvenir no lejano, hubiera, pacífica, pero tiranamente, dominado al mundo.»

Publicaciones, conferencias, estudios de hombres eminentes, se ocupan del gran problema que ha de presentarse cuando la guerra termine: desarrollar las diversas ramas de la agricultura, comercio é industria, para poder luchar en el mercado mundial.

«Es hecho plenamente demostrado—dice Lahy—que la guerra moderna tiene casi siempre como factor esencial la necesidad para una nación que *sobre-produce*, de encontrar salida á sus productos.»

Cuando el cañón enmudezca, resurgirá la guerra comercial é industrial, la lucha económica. ¿Quién, ni qué podrá detener la fuerza expansiva de producción buena y barata?

Y ¿cuál será el cuadro que presentarán las nacio-



nes para rehacerse y luchar una vez terminada la guerra?

Ruinas acumuladas, materiales y morales, que hay que reconstituir. Hay que reconstruir aldeas, ciudades, monumentos, canales, vías de comunicación y material de transporte terrestre y naval, fábricas é industrias; volver á la actividad agrícola y forestal extensos bosques y campos.

Y para llevar á cabo obra tan grande de reconstitución, para emprender, terminada la guerra con las armas, la comercial é industrial, más encarnizada si cabe, se hace sentir, con mayor necesidad que antes de 1914, *la intensidad de producción.*

En breve plazo se presentará el problema grave de la mano de obra, mano de obra intensa y no excesivamente cara; y, por tanto, redoblará su importancia la *organización científica del trabajo.*

Para evidenciar esta conclusión veamos cómo se encontrarán los beligerantes al terminar la lucha, en dinero y en hombres.

*Estado económico.*—En cuanto á la *situación económica*, centenares de millares de millones disipados en humo y fundidos en plomo, acero y cobre. Francia, por ejemplo, hasta fin de Marzo habrá gastado 72.500 millones.

Los demás países, cantidades igualmente enormes.

Los presupuestos de gastos anuales crecerán. Francia necesitará, según Raul Peret, informador de la Comisión de presupuestos de la Cámara de Diputados, un presupuesto anual de gastos de 8.000 á 9.000 millones de francos. Solamente el capítulo de pensiones de guerra ascenderá á 2.000 millones. (Alemania en fin de 1915 gastaba en pensiones 1.000 millones de marcos).



Además, hay que atender á la reparación de los daños antedichos, y contar con déficits muy probables en el rendimiento de los impuestos.

¿Aliviarán á estos presupuestos las contribuciones que el vencedor imponga al vencido? No es de esperar, ante el siguiente dilema: O el contrario resulta *semi-vencido*, en cuyo caso no se le podrán exigir grandes sacrificios, ó quedará tan maltrecho que cohibida su exportación, y, muertos su industria y comercio, no se podrá pedir mucho á sus aduanas, ferrocarriles y minas.

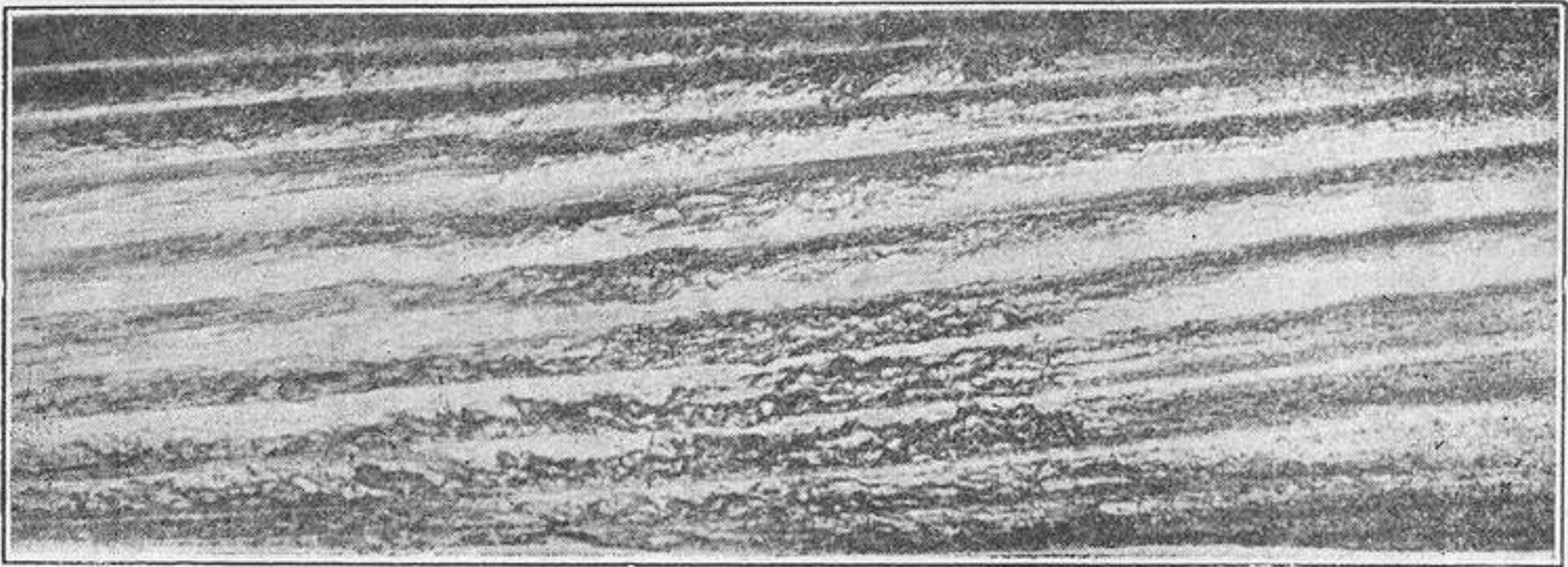
Las cifras globales de millones consumidos por la guerra, que acabo de indicar, tal vez parezcan exageradas. Sin entrar en el detalle justificativo de la variedad de sumandos que las integran, por no ser esta la ocasión ni disponer de tiempo para ello, me parece pertinente esbozar algunos datos relativos al gasto á que dan lugar las armas que se emplean en los combates, á fin de dar ligera idea de las riquezas que se disipan en humo de pólvora y se funden en balas.

Las enormes piezas de artillería de calibre desde 30,5 centímetros hasta más de 40, prodigio de la siderurgia, cuya fabricación cuesta cientos de miles de pesetas y es obra de muchos meses de trabajo, tienen efímera vida. La elevada temperatura desarrollada en la combustión de la carga y las dilataciones y contracciones del metal que son su consecuencia; la presión de los gases de la pólvora, el rozamiento que producen al salir por la boca de la pieza, y otras causas que fuera prolijo enumerar, alteran de tal modo el ánima de la pieza, dilatándola, labrando en ella red finísima de hiendas, surcos y erosiones, que resulta inútil al cabo de un corto número de disparos (100 á 200). Recordando que la du-



ración total del movimiento del proyectil dentro del cañón es, término medio, de una á dos centésimas de segundo, dedúcese que la vida de trabajo efectivo de esas colosales máquinas de destrucción es tan sólo de dos á cuatro segundos.

Fijemos nuestra atención en el cañón de 320 milímetros de calibre, cuyo coste es de 500.000 pesetas y su vida de trabajo de 200 disparos. En cada disparo se consume  $\frac{1}{200}$  del coste del cañón, ó sea 2.500 pesetas, y



EROSIONES EN EL ÁNIMA DE UN CAÑÓN DE GRUESO CALIBRE

agregando el valor del proyectil (2.500 pesetas) y el de la carga de proyección (1.500 pesetas), el total de un disparo es de 6.500 pesetas. El coloso ha vivido tan sólo cuatro segundos de trabajo; y los 200 disparos que con él se han hecho han costado 1.300.000 pesetas.

Aun los calibres menores tienen pequeña vida: 2.000 á 2.500 disparos para el cañón de 155 milímetros; de unos 8.000 el de campaña de 75 milímetros. El coste de cada disparo es para estos últimos de 30 á 40 pesetas; y de 150 á 160 el de los primeros.

¡Y qué enorme consumo de municiones! En la batalla



de Arras, los ingleses, en un frente de 10 kilómetros, lanzaron 20.000 granadas en dos horas.

Según datos ingleses, desde 1.º de Julio de 1916 á 16 de Septiembre de igual año, en el frente británico consumieron, britanos y alemanes, 25.000.000 de granadas de todos los calibres, con peso de 1.530.000 toneladas de acero y 400.000 toneladas de pólvora de proyección y explosivos de carga rompedora del proyectil. Esto es, 325.000 disparos por día, que á un precio muy reducido, de 100 pesetas por disparo, supone un gasto diario de 32 y medio millones de pesetas, y un total de 2.500 millones en los setenta y siete días citados.

En la guerra franco-germana (1870-1871), el promedio de consumo diario de municiones de fusil fué de 35 por hombre y el de granadas de cañón de campaña, por pieza y día, de 162. Veinticuatro años más tarde, en la guerra ruso-japonesa, el infante ruso consumió 170 cartuchos en un día de combate, y el cañón de campaña hizo en el mismo día 500 disparos.

En la guerra actual estas cifras han aumentado. En el ejército francés, el consumo diario de granadas del cañón de campaña fué en el primer mes de 13.500; al año ascendió á 80.000, y poco más tarde á 100.000. El de granadas de la artillería llamada pesada y de grueso calibre, ha excedido á todas las previsiones. La guerra de trincheras en los Dardanelos y en Francia consume municiones de artillería en cantidades superiores á todo el cálculo que pudiera haberse hecho antes de la campaña.

El importe de las municiones que gasta un Cuerpo de ejército, de 30 á 40 mil hombres, en un día de combate, parece fabuloso. Dos millones de pesetas en cartuchos



de fusil; 400.000 en los de ametralladoras; millón y medio para las 120 piezas de campaña, á razón de 400 disparos por pieza; dos y medio millones en disparos de artillería pesada. Más de seis millones por Cuerpo de ejército en un día de combate.

Y si se recuerda cómo en unos cuantos minutos la mina, el torpedo ó el cañón echan á pique un superdreadnought de valor de 60 á 80 millones de pesetas; si se anotan los submarinos hundidos, cada uno de los cuales ha costado más de un millón, las naves aéreas y automóviles armados destrozados diariamente, las granadas de mano, torpedos aéreos, gases y líquidos empleados en el ataque y defensa, se tendrá una débil idea del colosal gasto diario en armas de combate. Añádase el material de transporte, de intendencia, de sanidad, de parque de artillería y de ingenieros, de equipo y accesorios, todo en fin lo que necesitan los ejércitos para subsistir, marchar y combatir, y se deducirá la realidad de los miles de millones de pesetas devorados por la guerra.

*Agotamiento de hombres.*—A la penuria de dinero se sumará la falta de brazos. El problema de la mano de obra será uno de los más difíciles y urgentes, porque el fuego y las enfermedades han segado horriblemente la parte más robusta y activa de la población, los más jóvenes y vigorosos obreros; ¡y en qué proporciones!

En esta tremenda guerra, sin precedentes en la historia del mundo, la unidad de medida de las bajas humanas es el millón: 1.º, por el perfeccionamiento y progreso del arte de matar, que cuenta hoy con innúmeros elementos de daño: las balas del fusil y de la ametralladora, el balín del srhapnel, los cascos de la granada



rompedora que lanza el cañón ó cae de las nubes arrojada por la nave aérea, el torpedo y la mina, los gases asfixiantes, los líquidos inflamables; 2.º, porque no bastando ya el inmenso escenario de lucha que ofrecen llanuras, colinas, montañas y la extensa superficie del mar, se combate en el aire, bajo la tierra, bajo el agua.

Calcúlase en unos 17 millones el número actual de bajas.

Sólo en el primer año de guerra, los datos de la Cruz Roja de Ginebra dan, únicamente para alemanes, austriacos, turcos é ingleses, 3.500.000 muertos y 4.308.000 heridos.

Hasta fin de 1916, los alemanes habían sufrido más de un millón de muertos, dos y medio millones de heridos y 560.627 desaparecidos (prisioneros y muertos); total, 4.121.385 bajas,

¡Y no se cuentan en estas espantosas cifras las enormes bajas de rusos, ni las de italianos, servios, búlgaros, montenegrinos y rumanos que suponen varios millones más!

Y tampoco se incluyen en ellas las bajas francesas, de gran consideración también. «No nos está permitido—dice el escritor francés Bittard—dar las cifras de nuestros muertos y heridos; pero podemos decir, porque lo sabemos, que cuando conozcamos el precio de nuestra victoria, nos asustará.»

Podrá objetarse que no todas las bajas son definitivas para la vida económica é industrial; pero obsérvese en esta guerra que la proporción de muertos con relación al número de heridos, es muy grande (más del 1 por 3), y que al número de muertos por el fuego hay que añadir otros muchos por enfermedades.



No es aventurado el cálculo que arroja en estos momentos la espantosa cifra de 6 á 7 millones de muertos.

Por suerte, á los progresos en el arte de matar, síguense los del arte de curar; herido que no muere inmediatamente suele salvarse, merced á los poderosos medios que la medicina y la cirugía ponen en juego. La cura individual, inmediata, primera garantía de la antisepsia; la operación, también inmediata, hecha en el frente mismo, ó en ambulancia próxima á la línea de fuego; el transporte rápido y cómodo por trenes sanitarios y automóviles á hospitales bien montados; la radiografía, la antisepsia, los procedimientos hemostáticos y de inmovilización de la fractura; la habilidad, el atrevimiento quirúrgico de los médicos, todo contribuye á conservar muchas vidas.

A los horrores de la ciencia destructora se oponen los recursos de la ciencia salvadora. Puede contarse con que se salva el 90 por 100 de los heridos. De éstos, el 60 por 100 vuelven al combate; pero el 30 por 100 como mínimo quedan más ó menos inútiles para el trabajo, por amputación de miembros, ceguera, anquilosis ú otras causas derivadas de la herida.

La cifra de inválidos de guerra calcúlase en 3 á 4 millones. Sólo Alemania tenía 400.000 mutilados al año de empezar la lucha, y las pensiones de guerra importaban anualmente 1.000.000.000 de marcos.

Pues bien; en este estado de agotamiento económico y de hombres han de emprender los beligerantes la inmensa tarea de reconstitución, que exigirá verdaderos ejércitos de obreros: albañiles, carpinteros, montadores, mecánicos, cuya escasez se hacía ya sentir en algunas naciones antes del actual conflicto.



En este caso se encuentra Francia, que ya no podrá contar con los 110.000 obreros alemanes y austro-húngaros de que antes disponía, porque no serían admitidos aun cuando volvieran; ni con los 400.000 italianos y 320.000 belgas, que trabajaron en fábricas, minas y otras grandes empresas, porque serán necesarios en su patria.

Los salarios aumentarán en enormes proporciones, no sólo por la calidad del obrero, sino por la carencia de brazos. ¿Dónde encontrarlos? ¿En el trabajo femenino? No; porque esas mujeres tienen que reintegrarse á sus hogares, á sus maridos, hijos y parientes, y las reclamarán también las industrias á que antes se dedicaban.

Por lo que á nosotros toca, y no hemos perdido afortunadamente hombres en la guerra, estamos expuestos á perderlos por la emigración dirigida principalmente á Francia. En algún importante centro industrial textil la emigración ha alcanzado ya grandes proporciones, que aumentarán si el desarrollo de esta industria, favorecido por la guerra, no sirve de dique. En una importantísima oficina metalúrgica de guerra, más de 400 obreros estaban, no ha mucho tiempo, inscritos en la lista de emigración.

### **Empleo de los inválidos de guerra.**

Hay que acudir á los inválidos. Los de la guerra no deben considerarse como un desecho humano, incapaz de aprovechamiento. La incapacidad total para el trabajo, sólo alcanza á un 20 por 100 del total de aquéllos. Del resto, el 50 por 100 son completamente reeducables, y más de un 20 por 100, parcialmente reeducables.



La mano de obra de los mutilados no es despreciable. No se concibe bien todo lo que puede obtenerse con método y constancia de un mutilado, de un anquilosado, de un ciego, si se les dota de herramienta especialmente adecuada.

Todos los beligerantes se ocupan en la reeducación profesional de los inválidos en establecimientos *ad hoc*, como los de Roma, Nápoles y Milán en Italia; los anglo-belgas, en Rouen, y Port-Vilez (cerca de Vernon); los de Francia en París, Burdeos, Lyon y St. Maurice; los de Alemania en Berlín, Heidelberg y Wurtemberg; los de Austria en los Hospitales militares y depósitos de convalecientes.

La patria no debe abandonar á los que por ella vertieron su sangre y mutilaron sus miembros. Es deuda moral que tiene que satisfacer, cueste lo que cueste. Y así se hace, por medio de pensiones definitivas, ó revisables, proporcionales á la mayor ó menor pérdida de capacidad para el trabajo.

Pero estas pensiones no pueden ser muy grandes; y aun siendo modestas, suman un recargo de miles de millones en el presupuesto anual de gastos.

En Francia, por ejemplo, hay ocho categorías de pensiones, correspondientes á pérdidas de capacidad para el trabajo, á disminuciones de validez, del 10 por 100 al 100 por 100. Para un soldado de primera la pensión es de 975 francos anuales (2,67 francos al día); la última, de 100 francos (0,27 francos diarios); los cabos y sargentos, disfrutan mayor pensión. La máxima correspondiente á la mayor jerarquía de suboficial es de 1.820 francos. Los inválidos no podrán con ella subvenir á las crecientes necesidades de la vida. El trabajo



les servirá, no solamente para aumentar su bienestar, sino también como auxiliar de orden moral que reelevará su espíritu, evitará el desfallecimiento que causa la convicción de la propia inutilidad, emancipándoles de la ociosidad y de los vicios que engendra.

*Preparación física.*—Antes de llevar al taller al inválido, es preciso someterle á un tratamiento especial, médico, de *readaptación funcional* que aumenta la aptitud motriz de los miembros mediante masajes, gimnástica, electricidad, baños, duchas, mecanoterapia, etcétera, y les ponga en condiciones de hacer uso hábil de los aparatos protéticos. Porque un amputado no tiene el muñón en aptitud de recibir al punto un miembro artificial, ni las atrofas, parálisis y anquilosis ligeras permiten inmediatamente hacer uso de esas maravillas de la prótesis moderna.

*Aplicación del miembro artificial* ó aparato de prótesis más adecuado á cada inválido.

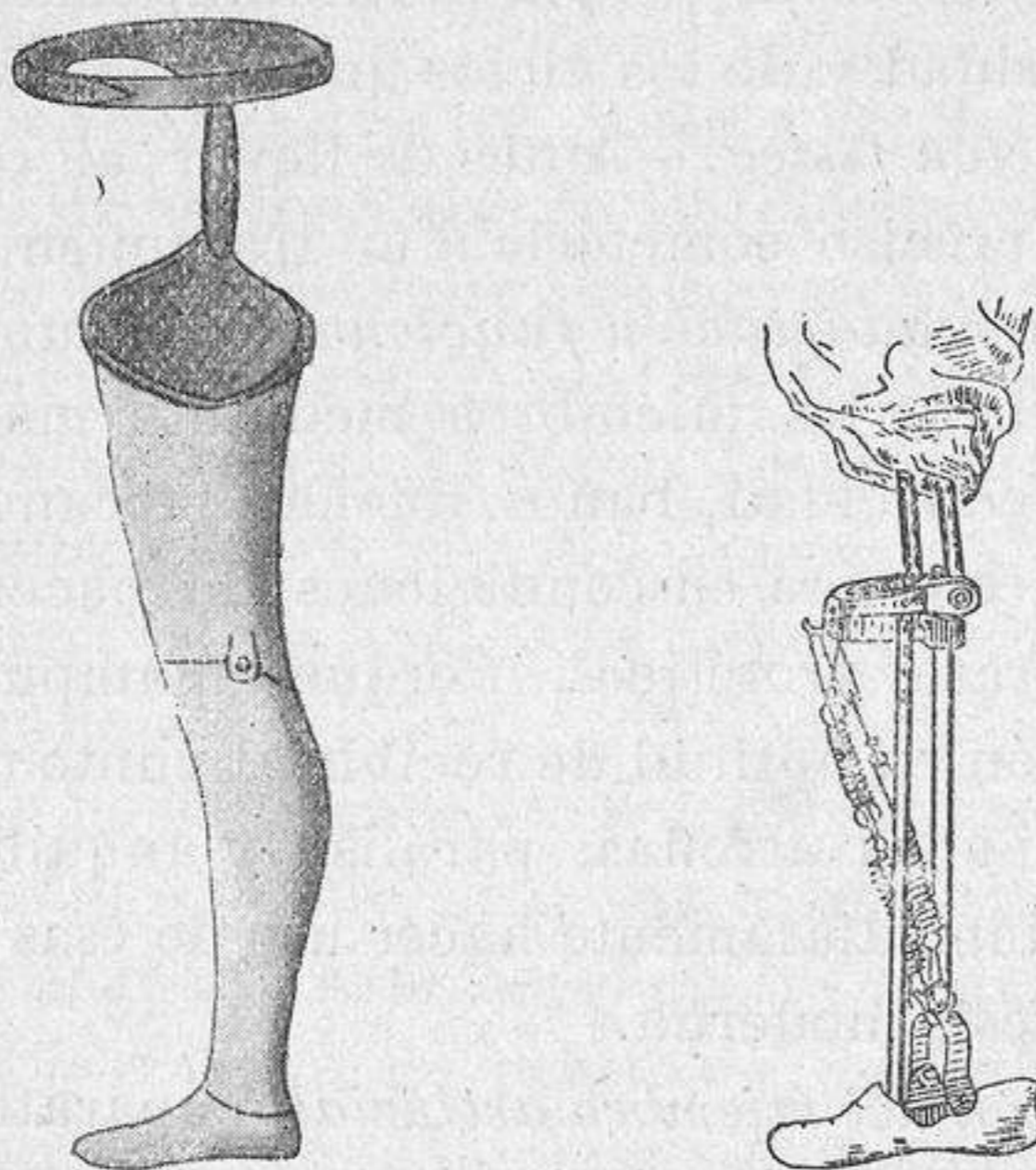
Hay aparatos ingeniosísimos; pero si son demasiado complicados con charnelas, cremalleras, muelles, etcétera, resultan poco prácticos y su efecto es desanimar al pobre inválido que, al ver el poco ó ningún resultado que con ellos obtiene, se desalienta y siente entonces más cruelmente la invalidez.

Se trabaja no obstante, constantemente, en el estudio de estos aparatos, ya para obtener el *brazo ó miembro de trabajo*, limitándose al empleo de barras, anillos, etcétera, ya también para darles la apariencia de miembros naturales.

Los alemanes, en un concurso de brazos artificiales que tuvo lugar en Charlotemburgo en fin de 1915, obra de ingenieros, médicos y fabricantes, opinaron que pue-



de unirse lo útil á lo agradable, y hacer, como instrumento de trabajo, un brazo mecánico que imite al natural.



PIERNA ARTIFICIAL DELBERT

Como ejemplo de ingeniosos aparatos protéticos, mencionaremos la pierna artificial articulada inventada por el profesor Delbert. Dos varillas de acero, paralelas, hacen las veces de la tibia y peroné. Están articulados en sus extremos, y el movimiento de la rótula es debido á un muelle en espiral que hace avanzar el aparato, girando en la parte superior, cuando el pie abandona el suelo. Otro muelle paralelo al anterior, sirve de freno á los movimientos bruscos de éste.

Aplicanse los miembros artificiales á inválidos dedicados á profesiones que exigen rapidez de movimientos. Hasta los amputados del brazo derecho pueden di-



rigir automóviles, y á este efecto se fija al extremo de la barra del miembro artificial un pequeño tubo abocinado que puede introducirse en el extremo superior de las palancas de cambio de marcha y de velocidades.

Los mecánico-automovilistas amputados de las dos piernas pueden seguir ejerciendo su profesión merced al aparato de Baudry, mediante el cual, empleando úni-



ERAZO ARTIFICIAL PARA CONDUCTOR DE AUTOMÓVILES

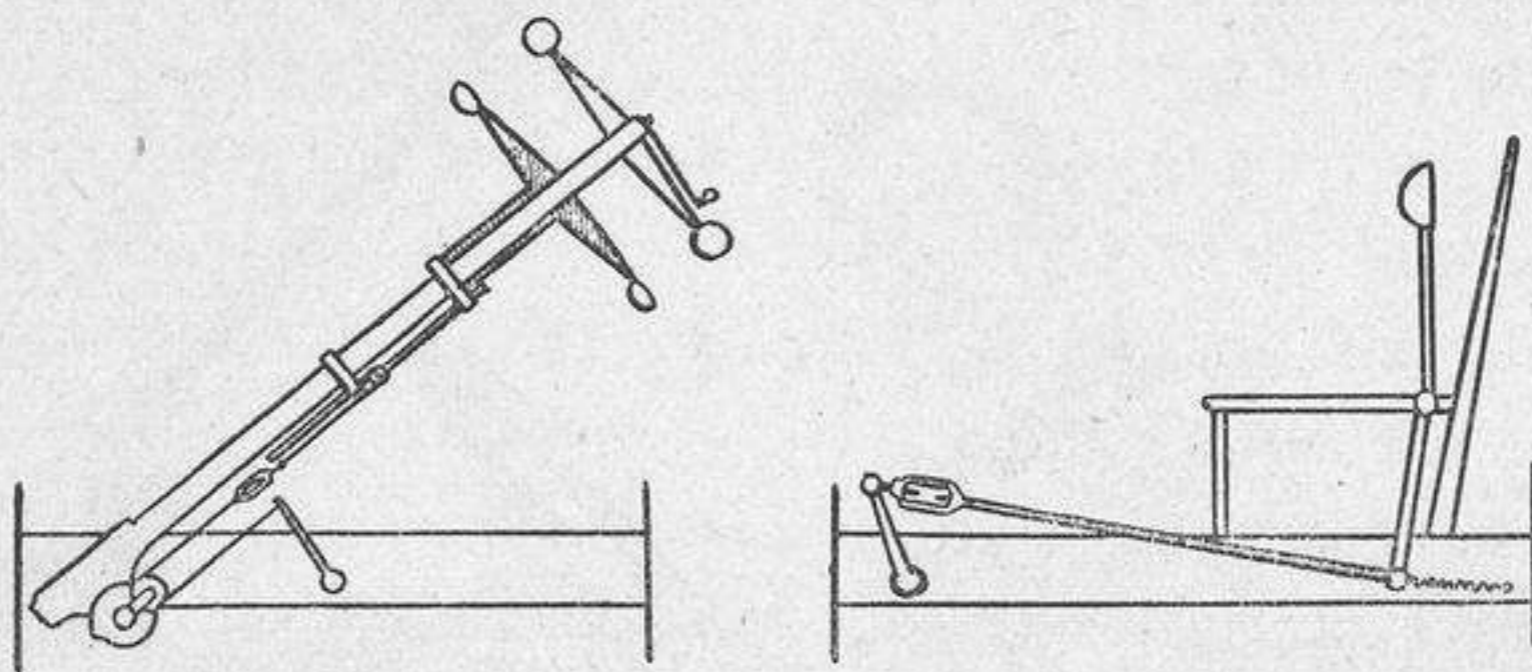
camente las manos y la espalda, se puede frenar y desembragar tan bien como con los pedales. El frenado se practica por el movimiento instintivo de retroceso, del movimiento del cuerpo hacia atrás, que se hace ante un obstáculo. Apóyase entonces la espalda en una almohadilla colocada al extremo de una palanca acodada cuya rama inferior está articulada al pedal.

El pedal de embrague se mueve por un segundo vo-



lante que desliza á lo largo de la barra del volante de dirección. Se desembraga subiéndolo y se embraga bajándolo.

Preséntase en seguida otro problema: la ocupación del inválido. Siempre que lo permita la naturaleza de la mutilación sufrida debe destinársele al antiguo oficio; pero si los aparatos protéticos especiales dieran escaso resultado, habrá que educarlo para otra profesión.



APARATO BAUDRY PARA CONDUCTOR DE AUTOMÓVILES

A un mutilado de brazo derecho, por ejemplo, á un carpintero que penosamente cepilla una madera, convendrá dedicarle á otro oficio que se adapte mejor á sus medios. Esto es lo que han hecho los alemanes y los franceses con sus numerosos mutilados. Los mancos son destinados á empleos burocráticos, de banca, y á trabajos realizados con máquinas-herramientas en las que los aparatos protéticos cumplan mejor su misión; no en aquellos oficios manuales que exigen fuerza, agilidad de miembros y soltura.

Desde el punto de vista profesional, pueden dividirse los inválidos en dos grandes grupos: los que, sin preparación física, pueden volver á sus antiguas ocupaciones ó buscar y encontrar fácilmente otras nuevas compati-



bles con su estado, y aquellos que han de ser reeducados en su profesión habitual, ó bien dedicarse á un aprendizaje de nueva profesión adaptable, tan exactamente como se pueda, á la capacidad de trabajo de que disponen. Hay que colocar á los primeros y reeducar á los segundos.

Prescindiremos de la organización administrativa del Estado para conseguir estos dos objetos, y aun de las asociaciones particulares que á esto se consagran.

Antes de la guerra actual ya existían establecimientos dedicados á la readaptación funcional y reeducación profesional de inválidos por accidentes del trabajo. El ejemplo ha venido de los países Escandinavos: Suecia, Noruega y Dinamarca.

No he de ocuparme de la descripción de tales establecimientos, ni de los métodos de enseñanza. Mi objeto es otro: indicar la modificación, la adaptación de los métodos de organización científica del trabajo al de los mutilados de guerra; pues si para los obreros sanos eran admisibles dichos métodos con ciertas restricciones, aun mayores deben ser las que se introduzcan en su aplicación al trabajo de los inválidos.

El *paro* por selección, no es de temer, porque habrá escasez de obreros; pero el problema de la *sobrefatiga* se impone; téngase en cuenta que la producción del inválido ha de ser forzosamente menos intensa que la del hombre sano.





## **Principios de la organización científica del trabajo aplicables á los inválidos.**

*Las normas principales de la organización científica del trabajo pueden aplicarse á los inválidos con ciertas modificaciones, á saber:*

1.º Sustituir en cuanto se pueda el trabajo que requiera fuerza muscular por el mecánico, especialmente para cuanto sea levantar y transportar pesos.

2.º Selección. Utilizar los mutilados é inválidos en los trabajos más apropiados al remanente de sus aptitudes físicas.

3.º Dentro ya de cada aplicación, el cronometraje de los movimientos ha de adaptarse á las diversas mutilaciones.

4.º Modificar las máquinas (palancas, volantes, pedales), de modo que se ocomoden á los miembros sanos del obrero y á los aparatos de prótesis.

5.º Formar en los talleres secciones separadas de inválidos.

### **MODIFICACIONES DE LA LEGISLACIÓN DEL TRABAJO EN SU APLICACIÓN Á LOS INVÁLIDOS.**

Para dar ocupación á éstos, la ley francesa dispone:  
Admisión en los destinos públicos y reintegración de los inválidos en sus antiguos destinos antes de la movilización.

Toda Empresa industrial y comercial que aspire á



concesión, subvención ó monopolio del Estado, Municipio, etc., deberá reservar un cierto número de plazas para los inválidos.

A los industriales que no estén en este caso, no se les puede obligar á que admitan inválidos para el trabajo, si bien tienen un deber moral, patriótico, para hacerlo así. Pero pasada la explosión de los sentimientos humanitarios y patrióticos, ¿no habrá cierta resistencia á su admisión? ¿No se pretenderá cerrarles las puertas de los talleres por las responsabilidades mayores que á los industriales resulten de aplicar á los inválidos la misma legislación que á los sanos? ¿Debe modificarse esa legislación, crearse una nueva para ellos?

Problema es este de orden jurídico, técnico-industrial y moral que hay que resolver.

Para fijar las ideas, refirámonos á la ley de Accidentes del trabajo, y estudiemos la indemnización al inválido víctima de un accidente, discutiendo quién ha de sufragarla.

Un obrero inválido, por su misma invalidez parcial, está más expuesto que uno sano á los accidentes del trabajo. Por grandes que sean su inteligencia y su habilidad, las heridas que ha sufrido y la incompleta aptitud funcional de sus aparatos de prótesis, influyen grandemente en la frecuencia y gravedad de los accidentes. No puede tener la misma fuerza, elasticidad de músculos y rapidez de movimiento que un obrero válido.

Claro está que este mayor peligro de accidentes depende de la clase de oficio. No existe, ó es menor, en un sastre, zapatero y otros muchos quehaceres manuales. En cambio, en el trabajo de la madera, del hierro y demás metales, y en cuantos se realizan con máquinas-



herramientas, tornos, sierras, tijeras, aun provistas de aparatos protectores, ese mayor peligro existe.

*Primer problema.*—La gravedad del accidente en caso igual, ¿puede medirse en un inválido del mismo modo que en un obrero sano? No. La pérdida de un ojo, en quien tenga los dos útiles, no irroga las mismas consecuencias que para el que está privado de uno y queda completamente ciego al perder el otro.

La mutilación de un dedo, de una mano, de un brazo ó miembro, ¿es de iguales resultados para un sano que para el que ya está manco ó cojo?

*Segundo problema.*—La nueva carga que supone para la industria estos accidentes, ¿ha de pesar tan sólo sobre el industrial?

Porque éste podrá objetar que la frecuencia y gravedad de los accidentes son mayores en los inválidos de la guerra que en los otros obreros. Y pasados los iniciales impulsos de humanidad y patriotismo, los industriales y las Compañías de seguros repugnarían la admisión al trabajo de dichos inválidos. Por otra parte, no es justo que el industrial que los admite resulte en peores condiciones económicas que aquel que los rechaza por no correr mayores riesgos.

¿Habría de admitirse que el inválido de la guerra se encontrara en la alternativa de no ser admitido al trabajo, ó de serlo, sin los beneficios de la ley de Accidentes, tanto en el período de reeducación profesional como en el de actividad subsiguiente? Porque el accidente lo mismo puede ocurrir en la Escuela de reeducar, que en el taller.

¿Debe aplicarse á los inválidos la misma legislación que á los sanos?

He aquí otras tantas cuestiones, de orden jurídico,



técnico, industrial y moral, que hay que resolver, si no se quiere cerrar las puertas de los talleres á los inválidos de la guerra.

Los franceses han vadeado la cuestión de este modo: El patrono será responsable de las consecuencias del accidente como si hubiera ocurrido en un obrero válido. La diferencia entre la indemnización á que por esta parte de incapacidad se debe al obrero y la que le corresponde por el grado de incapacidad efectivo, suma de la incapacidad que ya tenía y la adquirida, la satisfará el Estado.

No es esta la única ley del trabajo que habrá de acomodarse al trabajo de los inválidos. En el mismo caso están la de duración de la jornada, contrato de trabajo, las Sociedades de Socorros, Mutualidades, Cooperativas, Seguros. En suma: una legislación nueva especial.



Hora es ya de que termine; bastante tiempo he ocupado vuestra atención y ejercitado vuestra paciencia. Concluiré diciendo que la racional organización científica del trabajo es elemento de primer orden para el desarrollo de la gran industria patria, la única capacitada para resolver científicamente los problemas industriales y realizar progresos sociales. Ténganlo siempre presente industriales y estadistas, y no sea su memoria la del personaje aludido por Sancho «que tenía tan grande y famosa memoria, que, á no olvidársele todo aquello de que quería acordarse, no hubiera tal memoria en toda la insula».











