



# LECCIONES DE INTRODUCCION

A LA PEDAGOGÍA EXPERIMENTAL

POR

WILHELM MANN

---

Con el trabajo presente cumplo una promesa hecha en mi Curso de Vacaciones en setiembre de 1905. Era la de presentar a los oyentes, que con abnegacion han asistido infatigables a esa serie de lecciones, un extracto impreso de la materia desarrollada.

Abordando la realizacion de este propósito, me convencí, sin embargo, que ella no era cosa tan sencilla como parecia. La recapitulacion en forma concisa i la coordinacion de lo libremente espuesto bajo puntos de vista mas sistemáticos, toda esta labor de trasformacion *post festum*, requiere una concentracion asidua. Se agregaba que creia ya llegado el momento de publicar, en vez de estas notas provisorias, un Manual de la esperimentacion psicológica i pedagógica, preparado desde hace tiempo i que seria una guia fiel en las minuciosidades de la investigacion psicológica esperimental, la cual, segun confio, pronto se establecerá en el pais con vivo impulso i en muchos centros diversos.

Viendo, sin embargo, que todo esto no se hacia de un dia a otro, he recordado la promesa dada i procurado corresponder ante todo a ella, deseando tambien no dejar desvanecerse sin vestigio las impresiones de entónces. Pero despues de un intervalo tan largo, ya no seria de utilidad un resumen mui abreviado. Por esto presento aquí las partes esenciales selectas del curso en forma mas lata, aunque con numerosas modificaciones de elementos i de distribucion i con agregados en varias partes.

---

### SUMARIO

- I. Grado de desarrollo actual de la pedagogía espermental.
- II. Papel de la investigacion espermental del trabajo escolar. Sus instrumentos distintivos: el esperimento i la medida.

#### *Investigacion de la enerjía psíquica*

- III. Indicaciones de metodolojía jeneral para el exámen espermental de la enerjía mental.
- IV. Los diferentes métodos de investigacion de la enerjía psíquica.
- V. Resultados respecto a las oscilaciones naturales de la enerjía psíquica.
- VI. Problemas pedagójicos de la investigacion de la fatiga.

#### *Los factores sensoriales de la imájen mental: Tipos de intuicion interna*

- VII. Característica de los diferentes tipos de intuicion interna.
- VIII. Determinacion espermental de los tipos individuales.
- IX. Apreciacion pedagójica de las diferencias entre los tipos de intuicion

#### *Cuestiones de organizacion*

- X. La pedagogía espermental en Chile.
-

## I

**Grado de desarrollo actual de la pedagogía experimental**

El que hoy habla de la «Pedagogía experimental», indica una cosa en desarrollo, un programa de trabajo, una tarea por cumplir, una esperanza que se va a realizar en días venideros.

Es verdad que muchos ya se han propuesto los fines que expresan las palabras pedagogía experimental, i algunos resultados se han alcanzado i afirmado. Han sido creados importantes centros para la colaboración en estos trabajos. Dignos de ser mencionados son, sobre todo, los siguientes: La «National Association for the Study of Children» en Estados Unidos, fundada en el Congreso de psicología experimental i su aplicación a la pedagogía, en Chicago en 1893; la «British Child-Study Association (1894); la «Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiete der pädagogischen Psychologie und Physiologie» en Alemania. En 1903 se hizo el primer ensayo de sintetizar los resultados de estas investigaciones en forma sistemática: el profesor alemán, Dr. W. A. LAY publicó su libro «Experimentelle Didaktik». (1) Desde 1905 se dedica una revista especial a la reforma de la pedagogía sobre la base del experimento: «Die Experimentelle Pädagogik», editada por W. A. LAY i E. MEUMANN (2).

A pesar de estos progresos, estamos muy lejos de ver llevadas a un término definitivo las investigaciones de esta índole en alguno de sus dominios. El que emprenda la tarea de dibujar un cuadro total de estos trabajos, se verá obligado casi con cada nuevo número de las revistas respectivas que le lleguen, a adoptar nuevos puntos de vista. Probablemente

---

(1) Wiesbaden, Nemnich.

2) Leipzig, Nemnich.

no hai ningun otro terreno de la ciencia en que se proceda tanto a pasos jigantescos. De todas partes confluyen nuevas investigaciones con resultados nuevos, de continuo sorprendentes; despues de haber sido aceptada la revolucion en los principios de investigacion pedagógica, se ha inaugurado un período de cosecha la mas abundante i duradera, de la que todavia no se puede prever ningun término.

Estos adelantos rápidos se comprenden cuando se considera que unos veinte años atras hubo un vacío casi completo en el campo que hoi se cultiva.

Es verdad que los pedagogos desde los mas antiguos tiempos han predicado que el educador debiera, en sus procedimientos, seguir la marcha de la naturaleza. Pero todavia COMENIO referia este concepto de preferencia a la constitucion del mundo fisico. ROUSSEAU ha exigido el primero, de un modo inequívoco, que la educacion fuera adaptada a la naturaleza psíquica del educando. En aquella segunda mitad del siglo XVIII ha salido a luz tambien el primer pequeño estudio especial de psicologia infantil (TIEDEMANN, 1787). Sabido es que PESTALOZZI hizo esfuerzos asiduos por descubrir la marcha natural del desarrollo psiquico del hombre, el que de las formas mas elementales conduce en un progreso gradual a fenómenos complicados. Siguen tratados pedolójicos en la primera mitad del siglo XIX, pero con largas interrupciones i sin despertar atencion jeneral (1): Mme. NECKER (1835), LÖBISCH (1851), SIGISMUND (1856), KUSSMAUL (1859).

Despues, el período cercano al año 1880 ha sido bastante fecundo en descripciones de la vida psiquica infantil i de su desarrollo. En el curso de pocos años se publicaron las obras de TAINÉ (1876), DARWIN (1877), PÉREZ (1878), FERRI (1879), SIKORSKY (1879) i PREYER (1882). Con SIKORSKY se ha nombrado el primero, bajo cuyas manos el estudio de las condiciones propias a la psiquis del niño condujo al establecimiento de una «didáctica espermental». En el mismo año ha sido fundado

---

(1) Véase BENNO ERDMANN, *Die Psychologie des Kindes und die Schule*. Bonn. 1901, pájs. 1 i 2.

el primer Laboratorio psicológico en Leipzig, por WILHELM WUNDT.—A los comienzos de la experimentación pedagógica, originados por SIKORSKY, les siguió, sin embargo, una nueva interrupción del progreso en esta dirección. Desde hace solamente veinte años más o menos, se ha desarrollado la pedagogía experimental de un modo continuo.

Estos antecedentes históricos explican el hecho de que un número enorme de problemas espera todavía su solución en este terreno. Hai, además, una segunda causa de la abundancia de las colaboraciones actuales a la pedagogía experimental.

En esta ciencia no se trata de un objeto que fuera el mismo en todos los tiempos i todas partes, objetos como los tienen otras ciencias también procedentes por el experimento: la física, la química i aun la fisiología. El objeto de la pedagogía experimental, aunque ella estudia en todas partes al hombre i de preferencia al hombre joven, todavía por formar, muestra gran variedad. Su aspecto determinado depende en cada caso individual—para indicar algunos puntos no más—de la raza a que el individuo pertenece, del grado de civilización de la colectividad de que forma elemento, de las circunstancias en que vive i que se presentan tanto en el medio social como en las condiciones geográficas en todas sus diversas manifestaciones, i por último, del grado de edad.

I aun cuando bajo estos puntos de vista i otros más, hayamos distinguido gran número de grupos de hombres, todavía no hemos de ninguna manera obtenido conjuntos que se compongan de unidades uniformes. Cada individuo propone, más bien, a la pedagogía experimental un problema original.

Tal diversidad en los objetos de esta ciencia hace tan vasta su tarea. Por otra parte, este mismo hecho debe hacerla atractiva. La ley que el físico deduce de los fenómenos observados en alguna región de la tierra, conserva su validez—abstracción hecha de pequeñas modificaciones fáciles de establecer—en todos los demás puntos. Muy distinto es con los resultados del experimento pedagógico. No habiendo aquí homogeneidad de objetos, se les ofrece a los experimenta

dores en cada país, en cada esfera especial de vida la ocasión de proporcionar contribuciones originales a la psicología infantil i a la pedagogía experimental.

De lo dicho desearía sacar una consecuencia acerca de lo que en estas lecciones se va a encontrar.

Los resultados asegurados de la pedagogía experimental no permiten establecer dogmas de absoluta obligacion. Llamar la atención a nuevos problemas, formular cuestiones abiertas, indicar puntos de vista bajo los cuales el educador deberá considerar mas de lo que ántes se hizo, los objetos de su acción i reflexionar sobre su tratamiento—en una palabra así como lo dije al principiar, proponer un programa de trabajo: tal es el lado mas importante de las exposiciones que siguen. Además habrá que discutir las diferentes posibilidades que existen para contestar aquellas cuestiones resultantes. I por último no hacen falta por completo los resultados prácticos, sino que aun son sorprendentes, considerado el corto pasado de estos estudios.

## II

### **Papel i característica de la investigación experimental del trabajo escolar**

#### NECESIDAD DEL ESPERIMENTO PEDAGÓGICO

La pedagogía experimental es una innovación.

I como todo lo nuevo, tenía ella también la desventaja de encontrarse en contradicción con mucho de lo viejo, acostumbrado, tradicional. Todo lo que sufría por este progreso, lo miraba de reojo. Porque la pedagogía experimental no es una reflexión teórica. Su objeto es precisamente buscar caminos en que pueda efectuarse una revolución práctica de lo existente.

Sin embargo, la pedagogía experimental no ha sido el primer factor que haya venido a perturbar la armonía en los campos pedagógicos. Mas bien se podría sostener que ella

misma ha nacido de los debates allá sostenidos. Las primeras investigaciones exactas de la capacidad psíquica de los alumnos i de la modificación que sufre a consecuencia de la enseñanza escolar, han sido efectuadas al mismo tiempo en que empezaron a dirigirse graves reproches contra la escuela, resumidos en el término «recargo escolar», i cuando ya se había iniciado un apasionado cambio de opiniones sobre el valor de nuestra «educación de alta presión», como dice GUYAU. Entónces algunos hombres de criterio han comprendido la necesidad de colocar las discusiones sobre una base mas segura, de probar las afirmaciones de un modo objetivo, i para este fin han querido determinar la progresión que sigue la fatiga de los alumnos en las clases escolares, por la medida de sus manifestaciones concretas.

Hoy todavía se oyen dos juicios opuestos sobre la existencia del recargo escolar. Esto en boca de hombres que hablan de los mismos tipos de establecimientos i aun que han experimentado sus influencias en su propia persona, sentados el uno al lado del otro en el mismo banco escolar. Frente a tal estado de cosas es difícil explicar la opinión todavía subsistente en pedagogos que la experiencia ordinaria de la acción educativa bastara para instruirnos a esos respectos. Una confusión especialmente fatal ha sido originada por el hecho de que no se distinguía entre el sentimiento subjetivo de fatiga i el cansancio como el estado de reducida capacidad de trabajo. Aquel sentimiento se suele considerar vulgarmente como indicio del grado de capacidad real. La pedagogía experimental ha demostrado, sin embargo, la frecuente discordancia entre los dos factores, midiendo por procedimientos objetivos la magnitud del segundo de ellos, al que en verdad se refiere el problema del recargo escolar.

Podría alegarse una larga serie de condiciones determinativas de la educación, las cuales la experiencia acumulada de tantos siglos no ha enseñado a conocer, sino que sólo hoy i precisamente gracias a observaciones experimentales, llegamos a descubrir i a aprovechar para el perfeccionamiento de la educación.

A esto pertenece el hecho de que hai un movimiento natural de la energía psíquica cuyo crecimiento i cuya bajada sigue una marcha normal que queda en lo esencial independiente de influencias pasajeras que obran sobre la capacidad mental. Otro de los mas importantes de tales conocimientos nuevos es el de los tipos de intuición interna, es decir, de diferencias individuales de constitución psíquica basadas en el fondo profundo de la personalidad.

Llamo además la atención, sobre la oscuridad que hace poco, todavía cubría los procesos que constituyen el aprendizaje de memoria i que sólo los experimentos hechos en los laboratorios psicológicos en estos últimos años, empieza a alumbrar. En ensayos de esta índole, efectuados hace cinco años en el Instituto Psicológico de Gotinga, se constató que los mismos sujetos de experimentación, probando bajo la dirección del experimentador varios modos de aprendizaje, a veces se formaban una opinión completamente errónea respecto del resultado conseguido. Declaraban ser los mas cortos i rápidos aquellos modos de aprendizaje, que según la observación del experimentador, necesitaban un tiempo mas largo que otros procedimientos. De los siete sujetos de experimentación, sólo dos se servían de ordinario del modo de aprendizaje que para ellos era el mas económico. Quiere esto decir que todos los demás hacían en trabajos de esta clase un desgaste infructuoso de fuerzas i tiempo; el experimento pedagógico les enseñó a conocer una «mnemotécnica» correspondiente a su individualidad.

Prueba esto que nuestras convicciones didácticas que resultaban de la experiencia común, necesitan ser revisadas con la ayuda del experimento, que muchas veces ha desautorizado máximas pedagógicas tradicionales, dando sus pruebas con datos exactos, matemáticamente calculados que sustituye a las suposiciones vagas i subjetivas, únicas bases de una pedagogía que está por desaparecer.

La didáctica experimental enseña sobre todo al profesor que no tiene el derecho de generalizar las experiencias que hace respecto de la constitución de su propio yo, que no debe



considerar i emplearlas como criterio para la capacidad, el modo adecuado de trabajo i el esfuerzo que representan las producciones de individuos ajenos, como lo son sus alumnos. Aun prescindiendo de las propiedades individuales, hai que respetar el hecho de que las funciones del organismo psíquico infantil son, en puntos importantes, mui diferentes de las de los adultos. Los recuerdos mutilados que éstos conservan de su propia niñez, no bastan para asegurar la comprension del grado de desarrollo infantil. Una verdadera psicología del niño no se puede fundar sobre tal método subjetivo, sino que debe proceder por la observacion e interpretacion de las manifestaciones sensibles del alma infantil. Así precisamente trabaja la pedagogía experimental. Produce tales indicios de la reaccion psíquica i trata de determinar, pór una comparacion objetiva, las propiedades infantiles e individuales de la estructura psíquica del educando.

La psicología diferencial conduce a una pedagogía diferencial; con esto conduce a métodos del tratamiento del niño que son mas seguros del éxito i a apreciaciones éticas que son mas justas.

Tengo ademas que repetir aqui lo dicho en otra ocasion (1) que el experimento psicológico aplicado es una necesidad moral, que debemos hacer todo lo posible para evitar que la vida misma (i sobre todo la educacion escolar) llegue a ser una experimentacion. En caso de que el experimentador necesite para los fines de su estudio, producir i observar malos efectos, le bastan éstos en medidas mínimas. Lijeros i fujitivos indicios ya sirven a la ciencia de base para derivar conclusiones jenerales. Por el contrario, en la vida misma procedimientos mal adaptados orijinan efectos destructivos de gran alcance. Solo a costa de víctimas se adquiere muchas veces la esperiencia natural. Por esto debemos exigir que ella se complete por medio del experimento.

---

(1) La psicología experimental como guía de la práctica forense, *Anales de la Universidad de Chile*, tomo CXVII, páj. 27.

LOS INSTRUMENTOS DISTINTIVOS DE LA ESPERIMENTACION  
PEDAGÓGICA: EL ESPERIMENTO I LA MEDIDA

¿En qué propiedades del esperimento residen, ahora, sus grandes ventajas?

Segun la definicion clásica de WUNDT, el esperimento es «una observacion acompañada por influencias que el observador, de una manera voluntaria e intencionada, ejerce sobre los fenómenos observados». El esperimento da lugar a una «variacion i aislamiento» de las circunstancias i se agrega a esto que el esperimento pone al observador en el estado de producir el material para su observacion cuando i cuantas veces i en la forma que sus propósitos de estudio lo exijan.

En esta forma debe el esperimento emplearse tambien cuando se quiere establecer de un modo científico, normas para la educacion.

No basta para esto la coleccion del material de observacion que ofrece la marcha natural de las clases. Varias circunstancias hacen difícil sacar de tales esperiencias consecuencias de jeneral validez.

Sobre todo falta la ocasion de una variacion voluntaria de las condiciones bajo las cuales se producen los fenómenos observados. Además, los hechos que constituyen la realidad natural, son complicados. Aqui los efectos psicicos resultan de conjuntos mui variados de factores. Es necesario conocer la influencia de cada uno de ellos. Para que esto sea posible debemos aislar o separar su accion de la cooperacion de otros. De este modo simplifica el esperimento.

Esta sencillez extraordinaria de las condiciones de los fenómenos investigados, ha sido tomada por motivo de negar el valor del esperimento para la práctica pedagógica. En el caso, por ejemplo, de que el esperimentador haga efectuar a sus sujetos de esperimentacion, operaciones aritméticas mui sencillas o que el trabajo que impone a sus sujetos de esperimentacion consista solamente en contar letras o en lecturas de una rapidez determinada, se ha objetado que no hai razon

para deducir de la mensuración de los productos de tales trabajos las leyes del ejercicio, de la fatiga o de la conservación de las impresiones en la memoria i para aplicar los resultados así obtenidos a la práctica pedagógica.

En verdad hai que tomar en cuenta que la enseñanza escolar trabaja bajo condiciones mucho mas complicadas. En el sentido indicado ha pecado sobre todo un grupo de pedagogos norteamericanos. Pero ellos han merecido la censura mas severa por parte de psicólogos i pedagogos prudentes; nombro solamente a STANLEY HALL (Clark University) que el mismo es uno de los fomentadores mas insignes de la experimentación pedagógica seria, a MÜNSTERBERG (Harvard University) i a ERDMANN (Bonn). (1)

El experimento didáctico simplifica los fenómenos de la vida escolar real. Lo que establece, tiene validez solamente para los procesos psíquicos en su forma elemental. Antes de aprovechar practicamente sus resultados, habrá, por consiguiente, que efectuar algo como una nueva complicación de ellos. Esto es una dificultad que hai que vencer en la aplicación del experimento pedagógico. Pero ¿es acaso distinta la situación en alguna otra ciencia: en la física, en la química, etc.?

---

Hemos dejado establecido el hecho de que los juicios sobre las condiciones del trabajo escolar, en cuanto son deducidos de la experiencia comun, suelen contradecirse gravemente i no conducen a conclusiones de fuerza demostrativa. ¿Cómo se explica la vaguedad de estas argumentaciones? Porque

---

(1) Los mismos pedagogos de la escuela de Hall—cuyos trabajos se archivan en The Pedagogical Seminary (Worcester)—han suscitado críticas por conclusiones prematuras i demasiado avanzadas a que los han conducido sus colecciones de material de observación, obtenidas por vias estadísticas. Compárese Victor Lowinski en la *Zeitschrift für pädagogische Psychologie, Pathologie und Hygiene* VII, 1905, pájs. 100, 125 i James Sully, *Studies of Childhood*, 1903, páj. 22.

faltaba una determinacion objetiva de los factores de los procesos, por medio de la mensura. Ahora es verdad que esta no queda enteramente escludida aun en la observacion psicológica bajo condiciones naturales, no producidas directamente para el fin del estudio. Sin embargo, en estas circunstancias se echa de ordinario de ménos una unidad de medida objetiva, constante en los diferentes casos comparados, *un tertium comparationis*, un medio de expresar en un valor absoluto la diferencia entre las magnitudes consideradas.

La mensuracion es el único procedimiento que permite decidir entre las opiniones contradictorias, resultado de impresiones subjetivas vagas. Medir una magnitud quiere decir constatar cuántas veces está contenida en ella una unidad de medida, objetivamente establecida i fijada

## INVESTIGACION DE LA ENERGÍA PSÍQUICA O CAPACIDAD MENTAL

### III

#### **Indicaciones metodológicas jenerales**

##### LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE OBSERVACION

Antes de pasar a la discusion de los esperimentos pedagógicos hasta ahora ejecutados, convendrá considerar algunas diferencias de alcance jeneral entre los métodos usados. Se refieren éstas a las investigaciones que tratan de constatar el desarrollo de estados psíquicos durante cierto tiempo.

Tales observaciones se pueden llevar a cabo por un camino mas directo i un camino mas indirecto.

Yendo por el primero, se averigua el desarrollo de la capacidad mental por medio de la mensuracion del producto de una actividad que llena el tiempo considerado en toda su estension; el movimiento psíquico efectuado se deduce de la cantidad i calidad del producto obtenido. Si de este modo

nos proponemos descubrir la progresion de la enerjía mental, por ejemplo, durante las tres o cinco clases escolares de la mañana, debemos evidentemente examinar todo el trabajo realizado en este espacio de tiempo, determinar las magnitudes de su valor para todos los momentos de esta duracion i establecer una curva de las oscilaciones del valor para el total del trabajo efectuado. Se tomará así por objeto de la observacion i análisis la marcha continua del trabajo mismo, naturalmente sin que quede excluido que tal trabajo seguido sea interrumpido por pausas de descanso o de otro jénero de ocupacion -en el caso de que se deseen investigar precisamente los efectos psíquicos de tal actividad interrumpida o variada.

El modo de investigacion descrita se llama «método del trabajo seguido o continuado».

Se distingue de él, un procedimiento de observacion ménos directo, el «método de pruebas selectas», o esporádicas, aisladas, parciales. Consiste éste en un exámen por indicios aislados, producciones psíquicas limitadas cuya ejecucion es intercalada en la progresion continua del movimiento de la capacidad que se trata de conocer. Es de importancia que en este caso la actividad directamente observada que sirve de indicio, puede ser distinta de la funcion cuyo efecto se investiga.

Un ejemplo: Puedo medir el grado de fatiga de un individuo, dándole a ejecutar cierto número de sumas. Pues, es claro que este será capaz de sumar mas números o de sumarlos con mas correccion, si emprende tal trabajo en estado descansado, que si lo emprende despues de acabar de cumplir un trabajo mental intenso de otro jénero, por ejemplo, de asistir como alumno a una leccion de historia. Ahora, si le hago efectuar tal número reducido de sumas, 1.º ántes de una clase de historia i 2.º despues de su terminacion, i si en el producto del segundo trabajo noto una disminucion del valor cuantitativo o calitativo, comparándolo con los resultados de la primera serie de cálculos, deberé—con tal que haya eliminado la cooperacion de factores ajenos—poner la

diferencia a cuenta de la fatiga que ha sido orijinada por la leccion de historia.

Este método de exámen por pruebas aisladas tiene una ventaja especial en comparacion con el método de trabajo continuado. Esta es que ofrece una medida uniforme por medio de la cual se pueden medir i poner en comparacion los grados en que la capacidad psiquica es influenciada por actividades de diferente especie. Si hoy tomo tales pruebas selectas ántes i despues de una clase de historia, dada al sujeto de experimentacion de 8 a 9, despues de un sueño satisfactorio, i si entónces mañana hago dar al mismo sujeto, miéntras su estado jeneral i las demas circunstancias son parecidas a las del día anterior, una clase de matemáticas, examinando, ántes i despues, su capacidad segun el mismo método usado anteriormente, me permitirá una comparacion entre las pruebas obtenidas en los dos días, deducir informaciones sobre la diferencia entre los efectos de fatiga producidos, por un lado, por el estudio de la historia i, por el otro lado, por el de las matemáticas. Esto solamente es posible si los indicios establecidos en los dos días son de igual carácter.

Sobre la base del método de trabajos continuados no se podrá efectuar tal comparacion. Puedo talvez en el curso de la leccion de historia, por observacion de la intensidad del trabajo en el ramo, es decir del trabajo continuado que el alumno ejecuta en la clase, establecer la curva de la enerjia psiquica, aprovechando como indicio de ella la rapidez con que se obtienen las contestaciones, el número de las correctas entre estas, etc. Puedo, por otra parte, establecer, del mismo modo, aproximativamente, la progresion de la capacidad mental en la clase de matemáticas, basándome en la proporcion de las preguntas contestadas, problemas resueltos, etc. Pero, no tengo ningun derecho para sostener que la historia hubiera fatigado mas que las matemáticas, si en la primera ha sido correctamente contestado un número menor por ciento de las preguntas i si las contestaciones exactas dadas en la clase de matemáticas representan una proporcion mayor del

total de las preguntas. Estos dos resultados no se deberán simplemente poner en comparacion, pues, se trata, en las dos clases, de exigencias de trabajo de mui diferente dificultad. Aquí podrá solamente procurar las enseñanzas buscadas el método de las pruebas aisladas de carácter idéntico. Estas representan un *tertium comparationis* con respecto a los efectos de actividades distintas.

Segun lo dicho, deberán las pruebas correspondientes a diferentes estados de capacidad comparados, ser productos de esfuerzos de igual naturaleza. Ahora, se deja determinar con cierta exactitud la calidad i magnitud de una actividad, únicamente cuando se trata de actos psíquicos sencillos. Bajo este punto de vista son las tareas para estos experimentos tanto mas adecuadas, cuanto mas insignificantes parecen. Asi por ejemplo: hacer cálculos como sumar unidades, contar letras, simple lectura, aprendizaje de memoria de series de números o de sílabas sin sentido, escribir segun dictado o copiar segun modelo. Tambien pueden talvez servir de tales indicios ciertas manifestaciones físicas indirectas del estado psíquico.

La misma regla indicada deberá rejir tambien los experimentos segun el método de los trabajos continuados. Los diferentes productos sucesivos de una actividad desarrollada durante cierta duracion serán comparables entre sí solamente cuando el trabajo en su totalidad es homogéneo, es decir, cuando las partes de la tarea ejecutada son equivalentes en la dificultad que presentan al sujeto de experimentacion.

Si por tales investigaciones se alcanzan informaciones teóricas seguras acerca de las modificaciones que sufre la energía psíquica por la ejecucion de funciones sencillas, es, sin embargo, el valor de estos experimentos reducido por el hecho de que ellos no representan directamente una imájen fiel de la enseñanza escolar. Esta objecion se podrá sobre todo dirigir contra el valor práctico de las investigaciones segun el método de trabajo seguido. Este exige que el sujeto de experimentacion ejecute durante bastante tiempo una ac-

tividad psíquica homogénea. En la escuela hará el profesor, al contrario, producirse durante la hora de clase, alternación en el modo de trabajo. Ahora, esta diferencia es de importancia para el efecto de fatiga del trabajo. Es difícil, muy especialmente para los niños, continuar una actividad uniforme aun por un tiempo relativamente corto. Les causa tal trabajo disgusto aun cuando tienen interés en su realización, i aun cuando esta exige solamente un esfuerzo mínimo. Si a esto se agrega que la tarea elegida no despierta su interés, como cálculos sencillos, lectura mecánica etc., producirá en ellos el ardiente deseo de abandonarla. Obligados en estas condiciones de continuar no obstante con el trabajo, lo hacen posible solamente por un esfuerzo volitivo extraordinario que vence su aversión. Pero tal esfuerzo representa por su parte un nuevo aumento de la actividad cerebral, la que también produce fatiga, i esta se suma así a la que se quiere medir. De tal modo se combina con el verdadero objeto de la investigación un factor ajeno que no existe en la enseñanza escolar bien dirigida.

La apreciación de este hecho hace falta en cierto número de los experimentos pedagógicos ejecutados. Se ha querido aplicar sus resultados a la enseñanza escolar real, como si una clase de matemáticas de 50 minutos produjera los mismos efectos de fatiga que cálculos monótonos continuados durante igual tiempo. Aun no solamente se han deducido consecuencias de esta índole, sino que se han atribuido a las clases escolares influencias todavía más fatales sobre la energía psíquica de los alumnos que las que se manifiestan en la ejecución de tales series de tareas sencillas i uniformes, dándose como razón que la escuela exigiera trabajos mucho más difíciles. Estas interpretaciones de los experimentos dan a conocer una grave ignorancia respecto de una categoría importante de factores que determinan el efecto de fatiga de un trabajo, especialmente para los niños.

El peligro indicado no existe en igual grado para las medidas por pruebas sueltas, porque éstas se realizan en menor tiempo.



Pero tambien aquel exámen por trabajos continuados no deberá ser eseluido por completo. Si en la apreciacion de los productos de tales actividades se toma en consideracion la cooperacion de los factores ajenos, se llega a resultados acerca de las condiciones de la enerjía psíquica en jeneral. Tal conocimiento es indispensable como base para un estudio minucioso de los fenómenos especiales que caracterizan los procesos de la enseñanza escolar.

Resumiendo lo dicho, se puede sostener que las tareas empleadas en las mediciones esperimentales de la enerjía psíquica, deberian cumplir con dos condiciones:

1.º Deberia poderse determinar con exactitud su dificultad objetiva.

2.º Deberian ser en cierto grado complicadas en sí, asi como lo son tambien los trabajos que impone la vida real i especialmente la escuela.

Precisamente estas dos calidades, sin embargo, se dejan reunir sólo con dificultad; pues, segun hemos visto, se cumple la primera tanto mas fácilmente cuanto mas sencillas, cuanto ménos complicadas son las tareas. Considerando este inconveniente, que se opone a las mensuras psicológico-pedagógicas, se comprenderá de antemano cuan tentadora debia parecer la idea de medir el valor de la fatiga ejercida por cualquiera actividad psíquica, por sus manifestaciones físicas.

A pesar de esto vamos a conocer, en la caracteristica de los esperimentos pedagógicos, ejecutados segun el método psicológico, algunos que se aproximan en cierto grado al ideal circunscrito.

#### LA INTERPRETACION DEL PRODUCTO DE LOS TRABAJOS MEDIDOS

Supongamos que hubiéramos encontrado una disposicion de nuestros esperimentos con que quedara eliminada la dificultad indicada. Todavía no habriamos cumplido con toda la prevision necesaria. La mensuracion de la enerjía psíquica

puede ser perturbada por la intervencion de otros factores mas. Entre ellos tiene especial importancia el ejercicio.

El sujeto de esperimentacion que de una manera continuada ejecuta un trabajo homogéneo, llega despues de algun tiempo, a hacerlo con mayor facilidad, por efecto del ejercicio. Corresponde a este un aumento de la rapidez i de la correccion con que se trabaja. Por consiguiente será el producto del trabajo, en sus fases progresadas, de mayor valor que al principio. Simultáneamente con esto, puede haberse reducido la enerjía psíquica del sujeto, su capacidad jeneral de produccion. El mismo trabajo por medio del cual se verifica el ejercicio, produce tambien tal reduccion, la fatiga. Así se realizan al mismo tiempo i en la misma direccion dos tendencias contradictorias, i el efecto de la una es apto para oscurecer el efecto de la segunda, de la opuesta.

Por esto, en caso de que se observara que, por ejemplo, por un trabajo de cálculo continuado durante una hora se resolviera, en los últimos cinco minutos, un número de problemas mayor que en el mismo lapso de tiempo al principio de la hora, no deberia este hecho considerarse como una prueba de que no se hubiera producido fatiga en el curso del trabajo. Esta, sin duda, existirá. Si a pesar de ella se muestra un aumento del producto del trabajo, es porque el efecto del ejercicio en el lapso de tiempo considerado, es mas poderoso aun que el de la fatiga. Pero si ese factor no ha podido ser superado por la fatiga, por lo ménos lo habrá debilitado i reducido esta última. El crecimiento del producto del trabajo habria sido todavia mas grande que lo que en realidad es, si no hubiera sido disminuida la capacidad de trabajar por la fatiga.

Ahora, ¿cómo es posible decidir, en tales investigaciones, qué parte del producto del trabajo se deberá poner a cuenta del ejercicio?

Hai que contestar:

1.º El ejercicio obra de preferencia, cuando se efectúa un trabajo homogéneo durante bastante tiempo. Por consiguiente, es sobre todo en el empleo de los métodos del trabajo.

seguido o continuado en que hai que contar con la influencia del ejercicio, mientras que en los procedimientos por el método de pruebas selectas segun que se efectúan trabajos de corta duracion, esta dificultad es menor. Sin embargo no desaparece por completo en estos casos, pues, tambien aquí se requiere la repeticion del mismo trabajo o la ejecucion de tareas semejantes en diferentes momentos.

Se evitará en algo este inconveniente, variando los objetos de la actividad o las circunstancias del experimento en el segundo caso i en los que siguen. Pero difícil será conseguir que a pesar de tal variacion, las tareas representen exigencias equivalentes en los casos comparados.

2.º El segundo medio de eliminar la influencia del ejercicio, resulta de la reflexion siguiente:

El efecto del ejercicio no se continúa al infinito. No es posible hacer subir nuestra facultad para un trabajo determinado siempre mas, sin conclusion. Por lo ménos no en algun grado notable. El efecto del ejercicio es grande en una actividad a que relativamente el individuo se ha acostumbrado poco; pero cuánto mas se familiariza con ella, tanto mas lentamente progresa el crecimiento de la facultad respectiva por medio del ejercicio. Al fin se alcanza un limite mas allá del cual ya no se nota tal progreso. El individuo está entonces, segun el término técnico, «ejercitado en el grado máximo».

Este hecho es de la mayor importancia para los experimentos que tienen por objeto investigar las condiciones de la energía psíquica, i en especial, de la fatiga. El nos hace posible suprimir el efecto del ejercicio, este rival del efecto de la fatiga. Daremos, por consiguiente, en tales experimentos, por efectuar a los sujetos, actividades para cuya ejecucion ya han alcanzado el máximo del ejercicio posible. Bajo estas condiciones se revelará en forma íntegra la fatiga (1).

---

(1) Es verdad que series de experimentos continuadas cada una durante largo tiempo, hacen dudar de que sea posible llegar a un término definitivo absoluto del efecto de ejercicio. A pesar de esto aceptaremos el juicio

Los datos obtenidos en la experimentación muestran todavía otras particularidades oscuras en el primer momento. Buscándose la explicación de ellas, han sido encontrados además del ejercicio, otros factores secundarios que también deben incluirse en el cálculo cuando se interpreta la magnitud de los productos del trabajo.

Se trata en esto no de la capacidad mental general del individuo, ni tampoco de su capacidad para una especie limitada de trabajo, sino de modificaciones del poder de producción en cuanto se refiere al trabajo determinado en el caso individual que se investiga, efectos que aparecen con la situación respectiva y se van con ella y que así muestran una directa analogía con la naturaleza de la fatiga.

Dividiré estos factores en dos grupos: son representaciones por una parte y agentes de carácter volitivo por otra.

El primero de estos fenómenos se podría llamar la acomodación («Anregung», según la terminología de KRAEPELIN). «Cuando se empieza con un nuevo trabajo quedan generalmente los pensamientos todavía retenidos por la ocupación anterior que se tenía». Hay un algo análogo, en la función de la conciencia, a lo que en física se llama inercia. Con el progreso mismo del nuevo trabajo se despiertan siempre más las representaciones propias para fomentar la asimilación del objeto del trabajo, se atraen así siempre más auxiliares para este. Hasta que de este modo se haya penetrado completamente al fondo de la nueva tarea, «crece la bondad del trabajo rápidamente, y sólo después de algún tiempo se mantiene constante en una altura determinada» (1). Los

---

de Ebbinghaus (*Grundzüge der Psychologie*, tomo I, 2.ª ed., Leipzig 1905 páj. 709): «Para fines prácticos y en experimentos de una duración que no sea excesiva, podrá el grado del ejercicio alcanzado después de un tiempo regular, considerarse como bastante constante.»

(1) Esta cita como la anterior se ha tomado de EBBINGHAUS, *Grundzüge der Psychologie*, tomo I, 2.ª ed. páj. 721, donde se encuentra un resumen claro de estos factores secundarios que cooperan a determinar el producto del trabajo.

efectos de tal acomodacion se producen, naturalmente, tambien en cada reanudamiento de un trabajo despues de una interrupcion.

Ahora, la influencia que un trabajo determinado ejerce durante su ejecucion sobre la voluntad se muestra en lo siguiente:

La conciencia de que se principia un trabajo, despierta a veces una especie de impulso para su ejecucion. Tal concentracion inicial (KRAEPELIN: «Antrieb») produce valores de trabajo especialmente altos mientras dura. Pero lo importante es que de ordinario queda pasajera, que decae despues de poco tiempo porque el trabajo mismo no ofrece todo el atractivo que se habia esperado. Con esta modificacion volitiva decrece tambien la bondad del producto del trabajo, sin que pudiera haber ya cuestion de verdadera reduccion de la capacidad mental como por ejemplo, de la fatiga. De modo que tal oscilacion de los resultados de la mensuracion del trabajo no debe tomarse por un indicio del estado de esta capacidad.

Tambien se notan frecuentemente los efectos de tal impulso, poco ántes de terminar un trabajo. La prevision del pronto fin de éste, orijina una última concentracion i de tal esfuerzo resulta una pequeña mejora de la produccion, la que no se armoniza con la fatiga que el trabajo ha producido i cuya realidad se puede demostrar por otras pruebas objetivas.

---

Esta variedad de los factores de que depende el éxito de un trabajo hace de la investigacion esperimental i de la calculacion exacta del estado de capacidad mental, un asunto complicado que se deberá abordar solamente con un circunspecto espíritu de crítica. No han cumplido con esta condicion los primeros esperimentos pedagógicos; sino que los resultados obtenidos en ellos i las consecuencias deducidas

se han de considerar como prematuros i que hai que rectificarlas sobre la base de las reflexiones indicadas.

A pesar de esto no deberemos pasar por alto aquellas primeras etapas del desarrollo histórico de la experimentacion pedagógica. Ellas son interesantes para el entendimiento de nuestro objeto, porque hacen ver cómo estos esperimentos, paso a paso, se han hecho mas exactos i por esto mas concluyentes.

#### IV

### **Los métodos de investigacion de la enerjia psíquica**

#### EXÁMEN POR MEDIO DE TRABAJOS MENTALES

Se pueden considerar como un preludio de las investigaciones exactas sobre la capacidad mental, las observaciones del alienista i pedagogo ruso SIKORSKY, en 1879.

Ha sido el primero que ha emprendido la tarea de determinar la modificacion que sufre la facultad de trabajar en el curso de la enseñanza, en las clases. Hizo efectuar a los alumnos, con este objeto, mil quinientos dictados en veinticuatro esperimentos diferentes. Examinó el valor de este trabajo en la mañana al principio de las clases i despues en la tarde al fin de las clases que comprendian de cuatro a cinco horas. Efectuó así una especie de exámen por pruebas selectas. Constató que la exactitud del trabajo se reducía, por término medio, en 33%: en las pruebas de las tardes se cometieron  $\frac{1}{3}$  mas faltas que en las mañanas. SIKORSKY esplicó este empeoramiento como puro efecto de la fatiga, sin apreciar los demas factores que pueden haber intervenido. Por lo ménos, sin embargo, eliminó las faltas que evidentemente fueron orijinadas por ignorancia, es decir, las que los alumnos habrian cometido tambien, en el estado completamente fresco de su capacidad mental.

Solamente en 1891 han sido continuadas estas medidas por LEO BURGERSTEIN, profesor en Viena (1). Hizo investigaciones sobre «La curva de trabajo de una clase escolar». Los sujetos de experimentación eran 162 niños i niñas de once a trece años. Los trabajos que BURGERSTEIN les impuso eran operaciones muy sencillas de sumas i multiplicaciones que se resolvieron por escrito. Los distribuyó para la duración de cincuenta minutos, es decir, de más o menos una clase escolar, de modo que hizo calcular en cuatro secciones de diez minutos cada una i dió para éstas, cuatro series de problemas aproximativamente idénticas en cantidad i calidad. Después de cada una intercaló una pausa de cinco minutos en que se coleccionaron los trabajos i se repartieron las tareas nuevas. Se ve que se hicieron estos experimentos según el método de los trabajos continuados.

*Resultado.*—Cantidad: En la progresión desde la primera hasta la cuarta sección se verificó un fuerte aumento de la cantidad de producción que en total ascendió por término medio a 40%. Esta subida no marcaba una progresión en la línea recta sino en una curva. «El número de las cifras calculadas aumentó de la primera a la segunda sección en más o menos 4,000; desde la segunda a la tercera en 3,000 i de la tercera a la cuarta en 4,000. El aumento absoluto de la cantidad de producción era por consiguiente el menor pasando de la segunda a la tercera sección».

Calidad: Una curva de la calidad se puede determinar sobre la base de las faltas i correcciones. En ellas se manifiesta una disminución del valor del trabajo. Los cálculos de la cuarta sección mostraban 172% más faltas que los de la

---

(1) La ojeada histórica que aquí se echa sobre el desarrollo de la experimentación pedagógica, se limita a las medidas de la energía psíquica. Si se tratara de una cronología de los progresos de la pedagogía experimental en jeneral, habría que mencionar antes, en este punto, las investigaciones de EBBINGHAUS "Sobre la memoria" que datan de 1885 i que representan tanto el fundamento como también el modelo de los abundantes trabajos experimentales posteriores, sobre este tema.

primera seccion i 162%, mas correcciones. Esta dejeneracion de la calculacion era la mas fuerte pasando de la segunda a la tercera seccion; el número de faltas subia aquí a su grado máximum. El aumento de correcciones, es decir, del reconocimiento suficientemente temprano de las faltas cometidas, era el menor en la transicion de la segunda a la tercera seccion.

Este resultado, comparado con la curva del aumento de la cantidad, hace suponer que para alumnos de edad media se reduce considerablemente, ya en el tercer cuarto de hora, la capacidad de continuar un trabajo que ha reclamado su energía psiquica tambien en las secciones anteriores de la misma hora. Si a pesar de esto se nota un aumento del número de las tareas ejecutadas, se debe esto al efecto del ejercicio.— Despues de la reduccion indicada, se continúa el trabajo en el último cuarto de hora aparentemente con fuerza de nuevo aumentada.—Ademas deduce BURGERSTEIN que desde el segundo cuarto de hora ya se efectúa una progresion incontrarrestable de fatiga.

Estos esperimentos de BURGERSTEIN han sido criticados especialmente porque no dan una imájen verdadera de las clases reales. Abstraccion hecha de los casos en que se efectúan pruebas de exámenes, raramente reinará en la enseñanza una monotonía tan extrema; ella es, en jeneral, «mas rica en variacion».

Tambien JANUSCHKE ha querido determinar la curva del trabajo durante una clase escolar, tomando por base de sus esperimentos un trabajo escrito de matemáticas, tal como la enseñanza lo exige en realidad, de vez en cuando. Contó los racionios que los alumnos tenian que efectuar en tal trabajo en los cuartos de hora sucesivos. Resultó que el trabajo era menor en el primer cuarto de hora, que en el segundo aumentó considerablemente, en el tercero se rebajó de nuevo i que decayó todavia mas en el último cuarto de hora.

HÖPFNER ha sido conducido a sus investigaciones sobre la fatiga mental de niños de colejos por la casualidad (en 1893). En un curso de mas o ménos cincuenta niños de nueve años



hizo efectuar un dictado de exámen para decidir sobre esa base sobre la promocion de los alumnos. Como habia niños tardos de oido se vió obligado a prolongar el dictado a dos horas. En la corrección le llamó la atencion la acumulacion de las faltas en la parte hecha en la segunda hora i entónces determinó por cálculo exacto la proporcion del valor del trabajo en las dos secciones. Constató para la primera media hora una reduccion continuamente progresante del número de faltas de frase a frase. Pero en la seccion siguiente subió hasta el doble i hasta un número siete veces mayor.

KRAEPELIN se empeñó sobre todo por encontrar tareas tan sencillas i tan homogéneas como fuera posible para tales experimentos. Emplea como tales: «contar letras, lectura, aprendizaje de números i series de sílabas, adición continuada de unidades». En su publicacion *Sobre el trabajo mental* (1894; 4.<sup>a</sup> ed. 1903), insiste sobre el valor de estas adiciones continuas que efectúa de la siguiente manera: «El sujeto de experimentacion suma sin interrupcion durante un tiempo a veces largo, las cifras puestas una debajo de otra. Cuando la suma ha subido mas allá de ciento se dejan las centenas i se continúa solamente con las unidades en que se escede la centena. Cada cinco minutos se da una señal de campanilla. Cuando esta se oye, el sujeto de experimentacion traza una raya debajo del número últimamente sumado. Entónces se puede establecer, despues de la terminacion del experimento, mui fácilmente cuantos números han sido sumados en cualesquiera de los lapsos de cinco minutos.»

KRAEPELIN recomienda, ademas, tambien el aprendizaje de series de números i de sílabas sin sentido. Prefiere series del número de doce cifras. Cada serie se repite tantas veces hasta que se pueda recitar una vez corrientemente sin faltas. Cuando disminuye la capacidad mental se necesita naturalmente un número mas grande de repeticiones, de modo

que este número puede servir, con las restricciones indicadas anteriormente, como medida de la energía psíquica (1).

Un problema parecido al tratado por SIKORSKY ha sido tomado por objeto de sus experimentos por LASER en sus investigaciones *Sobre la fatiga mental en la enseñanza escolar*, de 1894. Quería averiguar si en la enseñanza de cinco horas que se hace en el curso de la mañana se verificaba un gran relajamiento de los alumnos. Con este fin hizo calcular al principio de cada una de las cinco clases, tareas parecidas como las que propuso BURGERSTEIN, dejando también diez minutos para ellas.

#### Resultados:

1.º La cantidad de los números calculados es la más pequeña en la primera hora. 2.º La cantidad de la producción sube hasta la segunda i tercera hora i se reduce en la cuarta i quinta. 3.º El número de faltas sube hasta la cuarta hora i cae en la quinta. 4.º El número de las correcciones crece constantemente hasta la quinta hora. 5.º El número de aquellos alumnos que calculan sin falta alguna, se disminuye desde la primera hasta la quinta hora de una manera continua.

Interesante es la analogía que se nota cuando se compara esta curva con la que JANUSCHKE había establecido para el trabajo en cuatro cuartos de hora sucesivos.

También FRIEDRICH ha ensayado de determinar por el método de pruebas selectas las influencias ejercidas por el trabajo de un día escolar entero i además la influencia de las pausas (en 1896). Las tareas de que se servía eran sobre todo dictados. Además de ellos empleó también operaciones aritméticas; de modo que se pudo efectuar un control de un procedimiento por otro.

En estos experimentos se atribuyó especial importancia al conseguir que los trabajos hechos en los diferentes tiempos,

---

(1) Según el método de adiciones también han sido efectuados «*Estudios respecto a la psicología individual*», por MARX LOBSIEN (*Zeitschrift für Philosophie und Pädagogik*, 1903.)

presentaban iguales dificultades objetivas. Cada dictado contenía doce frases. En cuanto era posible se componían los diferentes dictados aun del mismo número de letras. Además se evitaba que se cometieran faltas por ignorancia que no eran un indicio del estado de capacidad mental. Por esto precedía a los dictados un tratamiento minucioso de su contenido i formas. En clases de ortografía habían sido deletreadas i escritas las palabras difíciles. Así cada alumno era capaz de encontrar las formas correctas en su recuerdo, por poco que las buscara con la energía i contracción necesaria. También en las tareas de aritmética eliminó FRIEDRICH lo que hubiera podido retardar el trabajo a consecuencia de una falta de entendimiento. Bajo este punto de vista le parecían especialmente adecuadas, sencillas multiplicaciones.

Ahora hizo dar a los alumnos por tal trabajo una prueba selecta de su capacidad ántes de la primera hora i después de la primera i de todas las demás clases tanto en la mañana como en la tarde. El también constató una bajada considerable de la capacidad de trabajo en el curso de varias horas. Sus experimentos tienen valor especial porque con ellos procuró también aprender a conocer la influencia de las pausas de diferente estension, que se intercalaban entre las clases.

Este tema en particular ha sido sometido a la experimentación por AMBERG. El comprendió que la duración de las pausas no se debe determinar bajo el único punto de vista de la fatiga. Si se trata de hacer desaparecer esta última, se entiende que este propósito se consigue tanto mejor cuanto mayor es la duración de la pausa. Esta, sin embargo, puede también producir una reducción de la facultad del trabajo. En el curso del trabajo mismo, el organismo se adapta al trabajo i así llega a efectuarlo con mayor facilidad (compárese lo dicho más arriba sobre la «acomodación»). Cuando se trata de trabajos homogéneos hai que considerar además los efectos del ejercicio, los cuales se pierden en parte en la pausa que interrumpe el trabajo. La mejor pausa sería por consiguiente la que por una parte elimina, en cuanto sea po-

sible, la disminucion de la energía psíquica causada por la actividad antecedente i que por otra parte destruye tan poco como sea posible los efectos favorables de ese trabajo precedente.

AMBERG se empeñó por determinar las condiciones de este *óptimo* en el efecto de la pausa por medio de gran número de esperimentos en que como tareas, se efectuaban sumas i aprendizaje de memoria. De sus resultados comunico los siguientes:

Despues de sumar durante una hora, una pausa de cinco minutos ejerce una influencia favorable sobre la capacidad de trabajo, aunque la subida del producto del trabajo que origina es pequeño. Si la pausa se estiende a un cuarto de hora, el efecto es desfavorable; se pierde mas de lo que se gana. Cuando el trabajo de adición se aumentó a dos horas, era la influencia de esta pausa de un cuarto de hora, favorable, lo que se esplica sobre todo por que el efecto del ejercicio es mas grande despues de un trabajo mas largo i no se pierde tan fácilmente como despues de un trabajo mas corto; miéntras que la fatiga, que tambien es mas grande, necesita un tiempo mayor para ser superada.

Diferente era el efecto de la pausa despues del aprendizaje de memoria. La pausa de un cuarto de hora influia ya favorablemente, cuando se habia trabajado solamente una hora. Naturalmente, porque el trabajo se habrá hecho con mas gasto de energía.

No necesito empeñarme en mostrar el valor que tales investigaciones poseen, para proporcionar una base exacta sobre la que se puedan dictar disposiciones adecuadas para los horarios. Naturalmente es necesario estender mas i variar estos esperimentos ántes de poder deducir de ellos directivas seguras para la práctica.—

Cuanto mas los esperimentos se aproximen a las circunstancias como las ofrece la enseñanza real, serán tanto mas preciosos. Por esto se han empeñado varios esperimentadores en construir tareas cuya dificultad objetiva se pudiera deter-

minar con exactitud i que a pesar de esto representaran producciones mentales de carácter superior.

Relativamente sencillas son todavía las operaciones aritméticas que hizo efectuar KEMSIES para las medidas psicológicas en que se basa su tratado sobre «Higiene de trabajo de los alumnos.» Seguían estos experimentos el método de pruebas selectas, calculándose en la mitad de la clase, doce operaciones del círculo de uno a mil durante doce minutos.

KEMSIES eligió estas tareas de tal manera que alternaban mas difíciles con mas fáciles de un modo parecido como puede resultar en una verdadera clase de aritmética. Un ejemplo mostrará cómo hizo posible determinar con cierta exactitud el grado de diferencia de las tareas:

*Primer grupo.*

417+338: Se escede de una sola vez una decena.

234+592: Se escede una vez una centena.

345+479: Se escede una vez una decena i una centena.

*Segundo grupo.*

563—328	} La diferencia de las tareas es igual al primer grupo.
725—453	
843—658	

*Tercer grupo.*

74.8: Multiplicando menor que 100, multiplicador mayor que 5.

139.5: Multiplicando entre 100 i 200, multiplicador mayor que 3.

247.3: Multiplicando entre 200 i 249, multiplicador mayor que 2.

*Cuarto grupo.*

291:7	} Dividendo entre 201 i 499, divisor entre 6 i 9.
385:8	
476:6	

Procediendo así podía KEMSIES en los diferentes experimentos, variar los números sin alternar en lo esencial la diferencia, cumpliendo solamente con las condiciones generales que se observan en los ejemplos de los grupos. Estas operaciones se efectuaban mentalmente, el resultado se escribía.

KEMSIES ha hecho, según su opinión, todo lo posible para facilitar a los alumnos la comprensión i apercpción de las tareas i su retención en la memoria i para evitar que ya por este acto se pudieran causar diferencias. El profesor pronunció la tarea una vez i los alumnos la repetían dos veces en coro. Así se ayudaba en verdad eficazmente a los individuos de tipo auditivo i motor. Pero hai que reprochar que no se ayudaba igualmente a los de tipo visual, en el trabajo de memoria requerido. Para hacer esto debería KEMSIES haber presentado a los alumnos la tarea también en forma visible, simultáneamente con la representación acústica i la repetición en coro. Terminadas estas, deberían haberse cubierto las cifras escritas para que el cálculo mismo se hiciera, en verdad, de memoria.—

Si en la discusión de los diferentes procedimientos que se han empleado para medir el grado de capacidad mental de los alumnos, procedemos de las tareas más sencillas a las más complicadas, llegamos tal vez al grado más alto, considerando el «método de combinación» propuesto por EBBINGHAUS (1896).

Se presenta a los sujetos de experimentación, un conjunto de frases en forma fragmentaria i mutilada: faltan algunas palabras en las frases, otras de las palabras están incompletas por haberse omitido en ellas sílabas o letras. Para cada sílaba o parte de sílaba suprimida se traza una rayita. Se exige a los sujetos de experimentación completar estos vacíos con la mayor rapidez posible, de modo que no se contradice el sentido de la frase i agregando el número de sílabas que se indica por las rayas.

Dándoles a todos los individuos sometidos al examen para tal enmendatura del testo defectuoso, un tiempo de cinco

minutos, EBBINGHAUS creía ver una medida de la capacidad mental, con que habían trabajado, en el número de las sílabas agregadas en conformidad a las prescripciones, tomando en cuenta además el trabajo mental empleado en complementos falsos. En verdad se reducirá, en el estado de energía disminuida, la cantidad i la calidad de los resultados de tal trabajo. Una cuestión distinta es, sin embargo, si serán iguales los esfuerzos mentales necesarios para llenar los diferentes vacíos, i si se puede suponer un paralelismo entre la disminución de complementos efectuados i la producción de la fatiga. Tal vez es este procedimiento demasiado complejo para prestarse como medio de una calculación numérica de las variaciones del estado de capacidad mental.

Sin embargo, podría emplearse como cierta medida del poder intelectual en jeneral i de la inteligencia relativa de diferentes individuos—asi lo entendió EBBINGHAUS, definiendo la inteligencia como la facultad de combinación. En estos experimentos se trata de un acto en cierto grado productor, de la facultad de combinar un número de datos que se presentan sin relación. El producto de tal actividad dependerá en realidad del grado de madurez del individuo. Esta interpretación está en armonía con los resultados obtenidos en los experimentos de este jénero a que EBBINGHAUS sometió alumnos i alumnas de escuelas: constató que los valores del trabajo subían en una fuerte progresión juntamente con el grado del curso a que pertenecían los alumnos examinados. Además se mostró, para los alumnos de un mismo curso, analogía entre la capacidad que desplegaban en estos experimentos i la bondad de su trabajo escolar en jeneral, el rango que ocupaban en su curso.

Se podrá dudar, sin embargo, de que se revele siempre el grado de inteligencia de un alumno en la rapidez con que efectúa tal trabajo. Hai el peligro de que un exámen de este jénero, haga aparecer como intelectualmente inferiores a los que piensan lentamente, pero que a pesar de esto pueden tal vez reflexionar mas profundamente que los individuos que suelen terminar mas pronto su tarea.

LA RAPIDEZ DEL FUNCIONAMIENTO PSÍQUICO  
I LOS MODOS DE DETERMINARLA

Hemos visto que con el cambio de la energía psíquica crece o se reduce no solamente la calidad del producto del trabajo sino también su cantidad. Esto quiere decir que se modifica la rapidez del trabajo: el tiempo que requiere. Hai que tomar en cuenta ahora que en la rapidez del movimiento psíquico se manifiesta una calidad fundamental de la individualidad del sujeto que trabaja. Existe para cada individuo una rapidez absoluta determinada que caracteriza su actividad psíquica. En todas las oscilaciones temporarias que se producen a consecuencia de la constitución natural del organismo o también a consecuencia de la fatiga por el trabajo, queda siempre conservada esa rapidez como el factor esencial directivo que determina la rapidez del funcionamiento.

De diez personas que KRAEPELIN examinó, sumaba la más lenta en un principio, solamente 140 números en cada cinco minutos i la más rápida 384. El producto del trabajo de la última era por consiguiente más que dos i medio veces mayor que el de la primera. «Esto era tanto más sorprendente cuanto que el grado de educación de todos los sujetos de experimentación, estudiantes o ayudantes, era más o menos igual. Ellos también se parecían en su edad.» (1).

Esta rapidez característica de la actividad mental se ha mostrado constante en gran número de experimentos hechos a este respecto con tareas diferentes ejecutadas por un mismo individuo. Así en trabajos de contar, de sumar, de escribir. Para apreciar bien esto hai que tener presente que en tales trabajos diferentes, están en juego funciones psíquicas de diferentes categorías. En el trabajo de contar se trata de la elaboración de impresiones sensibles; en las sumas, de

---

(1) KRAEPELIN, *Über geistige Arbeit*, 4.<sup>a</sup> ed., Jena 1903, pág. 9.



ciertas asociaciones; en la escritura, de procesos motores (OEHRN). Naturalmente se refiere lo dicho a las formas elementales de estos procesos. Parece por consiguiente que la rapidez con que el trabajo de un mismo individuo progresa en jeneral, es independiente del jénero determinado del trabajo i por esto una calidad formal de su capacidad. Así se ha comprendido esta rapidez absoluta natural como una de las características esenciales de la constitucion íntima de los individuos (STERN). Además forma esta rapidez un elemento importante en las diferencias típicas entre grupos homogéneos mas grandes de hombres, como entre las razas, las naciones, etc.

En lo que nosotros tratamos tiene especial interes no esta constancia de la rapidez psíquica, sino al contrario el hecho de que ella se muestra influenciada por las oscilaciones que sufre la capacidad mental, que por consiguiente puede ser aprovechada como imagen o indicio de esta. Ha sido imaginado un método especialmente sencillo que permite medir cuantitativamente esta rapidez psíquica: el método de golpear a compas, inventado por STERN. Para hacer posible un juicio sobre este método, cito las reflexiones psicológicas sobre que él basa el método (1).

«Para cada proceso psíquico que se desarrolla en el tiempo, hai una rapidez determinada de marcha que el sujeto por una parte aprecia como adecuada, natural i simpática i que por otra parte emplea casi intuitiva i espontáneamente, si puede efectuar el proceso psíquico segun su propia determinacion. En percepciones (como por ejemplo: al oír una melodía o un discurso) puede cada oyente juzgar inmediatamente si la rapidez de la impresion auditiva le agrada. En actos volitivos que se espresan motóricamente como hablar, andar, ejecutar una pieza de música, elejimos de motu propio una rapidez que nos es natural. También el pensamiento tiene su rapidez adecuada.»

---

(1) L. WILLIAM STERN, *Über Psychologie der individuellen Diffe.enzen*. Leipzig. 1900, pájs. 115-119.

No importa por consiguiente para la determinacion de esta rapidez psíquica, investigar el máximum de velocidad con que se puede producir un trabajo determinado, sino la rapidez adecuada para él, lo que STERN llama el óptimum de rapidez. Este se manifiesta no solamente en trabajos puramente psíquicos, sino, segun hemos visto, aun en movimientos como ellos tambien son regulados psíquicamente.

Por esto ha podido proponer STERN lo siguiente: «Se trata de buscar un movimiento para el cual 1.º cada individuo pueda encontrar una rapidez preferible, i para que 2.º la velocidad de la ejecucion dependa únicamente de la rapidez psíquica individual de la persona i no de otros momentos, i que 3.º sea tan sencilla que permita ser empleada como unidad de medida en la comparacion entre trabajos de individuos de las mas diferentes esferas de vida, nacionalidades, etc. Bajo estos puntos de vista no parece apto para nuestros fines ninguno de los movimientos conocidos de la vida ordinaria. El hablar es demasiado complicado i sometido a demasiadas condiciones para que pudiera representar una medida jeneral de aquella rapidez típica. El modo de andar es determinado al mismo tiempo por factores puramente físicos, por ejemplo: la corpulencia». Otros inconvenientes se muestran en el canto. «Como un acto motor que parece satisfacer todas las exigencias descritas, así continua STERN, propongo golpear un ritmo de tres tiempos. El experimento es tan sencillo como sea posible. Se invita al sujeto de experimentacion que golpee de un modo continuado sobre la mesa o una plancha, con un lápiz, etc., un compas de tres tiempos de un modo que le agrade. Si acaso pregunta si tiene que golpear rápida o lentamente, se deberá siempre repetir la misma contestacion: completamente como le gusta.»

«Me he convencido de que cada individuo sea capaz, despues de tantear un poco i a veces sin que necesite hacerlo, de encontrar un tiempo de golpear que le sea simpático. El experimentador tiene entónces solamente que constatar con un cronómetro, cuantas cadencias enteras se golpean en

un cuarto o en un medio minuto i el experimento queda terminado.»

El capítulo siguiente hará ver que por investigaciones hechas segun este método han sido obtenidas informaciones preciosas i nuevas acerca del movimiento natural de la enerjía psíquica.

---

En todas estas investigaciones lo deseable seria naturalmente que un mismo problema fuera sometido a experimentos de diferentes métodos. Pues la disposicion especial de una clase de experimentos puede contener factores escondidos que producen una alteracion de los valores de medida i así dan lugar a una interpretacion falsa de los últimos. Tales irregularidades serán descubiertas, cuando se aplican al mismo fenómeno varios métodos de investigacion. El criterio para la bondad de los métodos combinados será entonces que debe haber concordancia o analogía entre los resultados del uno i del otro.

Bajo este punto de vista importante, seria de valor servirse en la investigacion de la rapidez del funcionamiento psíquico, al lado del método descrito, tambien de los «experimentos de reaccion». En ellos se le presenta al sujeto de experimentacion un estímulo sensible, ordenándosele que en el momento de percibir la señal, conteste por la ejecucion de un movimiento determinado. Se mide el tiempo que corre entre la aparicion del estímulo i la reaccion motora.— Pueden complicarse estos experimentos introduciéndose en ellos un proceso de eleccion. El sujeto examinado tiene en este caso que escojer entre diferentes sensaciones que se presentan en oficio de señal i entre diferentes movimientos atribuidos a aquellas como las formas de reaccion correspondientes.

El tiempo de reaccion requerido podrá considerarse como medida del estado de enerjía psíquica de un sujeto; aquél variará con la última, porque cuando ésta se reduce, se pro-

longará también la duración de los procesos psíquicos que dan lugar a la reacción.

Apénas será necesario decir que tales medidas solamente se podrán efectuar—en forma en que tengan valor— con la ayuda de una instrumentaria de suma precisión. Aunque la rapidez de los procesos psicofísicos no es tan grande como la de los eléctricos, por ejemplo, se emplean, sin embargo, para estos experimentos, en los laboratorios de psicología, cronoscópios que indican décimo-milésimas de segundos i aun se ha llegado a determinar partes dentro de tal fracción del tiempo.

### EL ERGÓGRAFO

Para poder juzgar el valor demostrativo de las medidas de la capacidad mental segun el método ergográfico, se deberá ántes contestar la siguiente pregunta: ¿Acaso cada sección de nuestro organismo se fatiga separadamente para sí, o es que la fatiga de un órgano se comunica también a los demas, que hai algo como una irradiación de la fatiga? ¿Representa nuestro organismo psicofísico, también a este respecto, una unidad de función?

La pregunta se debe contestar afirmativamente aunque con ciertas limitaciones. «La fatiga parcial de un órgano único no se tiene por largo tiempo aislada, sino que se extiende a órganos vecinos i al organismo en su totalidad.» Por consiguiente, no es el mero cambio del modo del trabajo o de su objeto un medio suficiente para hacer desaparecer la fatiga entera. Llega un momento en que, para conseguir esto, se necesita completo reposo, en que no es posible continuar trabajando cualquiera que fuera la índole de la actividad.

La cuestión formulada es de especial importancia para las mediciones fisiológicas, en que se trata de apreciar la fatiga de ciertas partes del organismo físico como indicio de la fatiga psíquica. Así ANGELO MOSSO, que ha inaugurado esta di-

reccion de la psicología experimental, ha insistido sobre el hecho de la irradiación de la fatiga (1).

Por una parte, para las diferentes divisiones de la vida psíquica. Pero esto no basta para justificar la aplicación de su método. Se necesita probar tal relación íntima entre los procesos de fatiga mental i los de fatiga física. Esta es la que sostiene. «Hai, así dice MOSSO, una provisión única de energía en el sistema nervioso. . . . Pueden consumirse todas las provisiones de energía exajerando una actividad cualquiera del organismo. . . . Existe una sola fatiga, la nerviosa. . . , i aun la fatiga muscular es, en el fondo, fatiga i agotamiento del sistema nervioso» (2).

Si es así, se comprende el fenómeno de que «esfuerzos mentales reducen tambien la magnitud del trabajo muscular» i que, al revés, «el trabajo físico continuado trae por consecuencia una manifiesta bajada de la capacidad mental» (3). La explicación de esto se encuentra, según MOSSO i KRAEPELIN lo indican en los pasajes citados, en el hecho de que participa en las dos clases de trabajo la función del tejido nervioso. De este salen tambien los impulsos motores gracias a que se realiza el trabajo muscular.

Sin embargo, estos procesos no representan una irradiación de la fatiga, en el sentido directo de la palabra. Sino que, según lo dicho hasta aquí, la fatiga que existe en un foco central se manifiesta en el trabajo de órganos periféricos por la única razón de que en este trabajo participan, de un modo directo, las funciones de aquel foco, i esta participación será, naturalmente, reducida a consecuencia de fatiga central, es decir, de fatiga del mismo foco. En este sentido se puede admitir la afirmación citada de MOSSO: «Existe una sola fatiga, la nerviosa.»

---

(1) A. MOSSO, *La Fatiga*. Traducción española por J. Madrid Moreno. Madrid 1893.

(2) l. c., pág. 342.

(3) KRAEPELIN, *Zur Hygiene der Arbeit*. Jena 1896, pág. 10.

Pero, además, han sido descubiertas bases materiales determinadas de una verdadera irradiación directa de la fatiga, bases que consisten en una extensión de modificaciones materiales desde el lugar de su origen a otras partes del organismo. Se han constatado ciertos fenómenos químicos, que aparecen como efectos de la fatiga, ya que ella sea resultado del trabajo físico o psíquico. Fisiológicamente considerada es la fatiga no sólo un proceso negativo, sino al mismo tiempo positivo: El trabajo de un órgano fisiológico produce sustancias nocivas, materias destructivas, sustancias de desecho, escorias, las que impiden la continuación de la función. Ahora, esto sucede tanto a consecuencia del trabajo muscular como del de las células cerebrales. «Cuanto más intensa es la vida del cerebro, tanto más copiosas son las deyecciones de estas células, que ensucian el ambiente en que viven i manchan la sangre; sangre que, después de haber lavado el cerebro, corre poniéndose en contacto con los nervios i con las células de otras partes del cuerpo» (1). Con otras palabras, se verifica una verdadera irradiación material del estado fisiológico que representa la fatiga. Así originan las modificaciones producidas por una fatiga parcial, una reducción general de la capacidad de trabajo.

---

Basándose en reflexiones del género de las precedentes, ANGELO MOSSO ha propuesto la determinación del estado de energía psíquica por medio de la mensura del trabajo muscular. Para efectuar, de un modo exacto, esta última, ha construido un aparato especial, el ergógrafo o registrador del trabajo. Lo describe más o menos de la siguiente manera:

Se compone de dos partes, una que tiene sujeta la mano i otra que escribe las contracciones del músculo sobre un registrador. El dedo medio de la mano apoyada sobre el fijador queda libre. Se le fija sobre su segunda falange una cuer-

---

(1) Mosso, l. c., pág. 163.

da que hace correr el aparato registrador. Mediante esta cuerda es levantado un peso, cuando el dedo se pliega i es bajado cuando el dedo se estira. Como la misma cuerda mueve el registrador, representan las líneas dibujadas por él una imájen de la altura de las contracciones efectuadas por el músculo flexor del dedo medio. El trabajo ejecutado por éste se mide por el producto del número de kilogramos levantados i del número de metros trascurridos por el peso.

El ergógrafo presenta la ventaja especial de que aísla el trabajo de un solo músculo. En las medidas por los antiguos dinamómetros, al contrario, se comprimía un muelle por la mano entera. Cuando aquí un músculo se habia cansado se le podia sustituir otro. Esto precisamente se hace imposible por el ergógrafo, el cual mide con toda seguridad la fatiga producida por el trabajo continuo de un solo músculo.

Se determinó la influencia ejercida por la actividad mental sobre el resultado de este trabajo físico, comparando las curvas obtenidas en el estado de fatiga psíquica con las que escribió el aparato registrador, cuando no habia precedido ningun trabajo mental.—

«Estudios pedagógico-psicométricos» han sido efectuados por KELLER (1892) en un alumno de catorce años. La actividad psíquica cuyo efecto investigaba, consistió en lectura rápida. KELLER comunica entre otras las siguientes observaciones: «El trabajo mental hizo en un principio aumentarse la facultad de trabajar del músculo, hasta el doble. Este resultado se alcanzó despues de cincuenta minutos». Despues se disminuyó la capacidad del músculo. Además: «El trabajo cerebral continuo, aunque relativamente corto, produce el estado de fatiga de los músculos mucho mas pronto que el mismo trabajo de igual duracion cuando es interrumpido por cortos momentos de descanso». Esta observacion no puede ménos que ser confirmada por la determinacion de los efectos psíquicos del trabajo mental.

Resultados análogos han sido encontrados por F. KEMSIES en las mensuraciones de la fatiga que efectuó segun el método ergográfico i de las cuales ha deducido una «Higiene del

trabajo de la escuela» (1898). Concuerda con las observaciones hechas por KELLER i tambien en otros experimentos, la siguiente de sus conclusiones: «Un trabajo mental que es adecuado al estado psicológico i fisiológico del sujeto de experimentacion, orijina al principio un aumento en el producto del trabajo muscular, pero con la continuacion prolongada del trabajo mental se produce una depresion de capacidad muscular. Tal reduccion sigue ya despues de un tiempo mui corto a esfuerzos mentales de mayor intensidad.»

En especial KEMSIES se ha empeñado por establecer las diferentes magnitudes de la fatiga muscular que resultan como consecuencia de la enseñanza de los distintos ramos. Quería obtener así una medida objetiva que permitiera apreciar el esfuerzo mental que cada uno de estos ramos requiere. Tambien ha concentrado su atencion al problema de la fatigabilidad individual de los alumnos, es decir, del grado en que los diferentes individuos son susceptibles de los efectos de la fatiga.

#### EXÁMEN ESTESIOMÉTRICO

La cuestion de la irradiacion de la fatiga es tambien de importancia para las mediciones de la energia psíquica por el estesiómetro, aunque el indicio aquí empleado no es de naturaleza puramente física sino que representa al mismo tiempo una funcion psíquica.

El inventor de este método es HERMANN GRIESBACH que lo ha descrito en su obra «Energética e higiene del sistema nervioso en la escuela» (1895). El ha hecho el descubrimiento de que la fatiga ejerce una influencia sobre la sensibilidad de la piel. Esta la media por un compas: el estesiómetro. «Si se colocan, así esplica, sobre una rejion de la piel, dos puntas de un compas, con una presion moderada, se sienten en jeneral dos puntas, pero en distancias relativamente pequeñas de las puntas tambien a veces solamente una». No podemos en este caso separar impresiones vecinas



en el espacio o tiempo; las dos impresiones se confunden en una. Ahora, «un hombre descansado puede percibir como separadas dos puntas de distancia mucho menor que un hombre fatigado. Se reduce por consiguiente a consecuencia de la fatiga la sensibilidad del sentido del tacto.»

Segun GRIESBACH depende—abstraccion hecha de los demas factores—tambien del grado de atencion, la distancia que es necesaria para que la presion ejercida por las dos puntas llegue a la conciencia como dos impresiones. Deduce de esto que la sensibilidad momentánea del sentido del tacto de un individuo se puede considerar como medida de la atencion, i como la atencion por su parte cae cuando aumenta la fatiga mental, tambien como medida de esta última. Segun esta afirmacion se puede considerar como expresion de la facultad de la atencion el minimum de distancia con que la presion de dos puntas todavia produce dos sensaciones que se perciben como separadas o con que las dos impresiones pasan a confundirse en una sola percepcion.

La sensibilidad de la piel es mui distinta segun la rejion del cuerpo. Pero bajo la influencia de la actividad psiquica, tal como se verifica en la enseñanza, se mostraban alteraciones de la sensibilidad de la piel relativamente idénticas en todas sus diferentes partes. GRIESBACH recomendó usar para tales investigaciones la rejion de la piel sobre los pómulos, siendo ella especialmente sensible. Con las distancias minimas aquí determinadas ha comparado las que resultan con el exámen de la frente, de la yema del índice, la punta de la nariz, el borde del labio inferior, etc. Como en todas estas partes la fatiga mental produjo iguales alteraciones de la sensibilidad, GRIESBACH se creyó con el derecho de suponer una relacion constante entre ella i la capacidad psiquica.

Estos valores fáciles subian considerablemente en el curso de la enseñanza, hasta ascender a magnitudes dobles o cuatro veces mayores de lo normal. Sus oscilaciones eran distintas segun la individualidad de los alumnos. Parece por consiguiente ofrecerse aquí un nuevo medio para medir los efectos de fatiga de trabajos de duracion mas corta o mas lar-

ga, además, los de las diferentes materias de la enseñanza i por último, la fatigabilidad individual.

El método de GRIESBACH ha sido adoptado por varios otros experimentadores entre los que menciono a WAGNER (*Enseñanza i fatiga*, 1898), a BLAZEK i a YASUSABURO SAKAKI. El último ha publicado «Mensuraciones de fatiga en cuatro escuelas japonesas» en los «Archivos internacionales para la higiene escolar» (1905), revista que, dirigida por GRIESBACH, promete ser un centro de las investigaciones según el método estesiométrico. (1)

Hai que convenir que este método tiene una gran ventaja sobre la mayoría de los otros. Es el hecho de que estas investigaciones no representan un esfuerzo para los sujetos de experimentación. El trabajo con el ergógrafo por el contrario tiene ya en sí un considerable efecto de fatiga. Esto mismo se hace sentir con los trabajos que se ejecutan en las medidas según los métodos psicológicos: lectura, escritura, etc.

La medida de la energía psíquica por el estesiómetro, sin embargo, no ha conquistado todavía jeneral aprobación. Entre los adversarios ha llamado últimamente la atención sobre todo BOLTON que en 1902 ha efectuado una serie de estos experimentos en el laboratorio psicológico de HEIDELBERG i espuesto su veredicto crítico en los *Psychologische Arbeiten*, dirigidos por KRAEPELIN (2). Determinó los umbrales de distancia con el estesiómetro en una sucesión de días que comprendían varias semanas, antes i después de un trabajo

---

(1) Esta revista ocupa uno de los lugares prominentes entre los periódicos extranjeros que podrían prestar utilidad a los pedagogos de los países sud-americanos. Es internacional en su contenido, puesto que estudia los hechos bajo un punto de vista comparativo i da acceso a exposiciones del estado de la higiene de todos los países, figurando entre sus colaboradores permanentes también los primeros higienistas sud-americanos. Además es internacional en su forma, usándose en sus contribuciones todos los idiomas del mundo culto incluso el castellano. Debería formar parte de cada biblioteca escolar (casa editora Engelmann en Leipzig).

(2). Tomo IV pájs. 175-234.

mental fatigante. Combinaba con esto el exámen del trabajo muscular por medio del ergógrafo. Para producir la fatiga mental que quería medir, impuso al sujeto de experimentación un trabajo mental de estension bien determinada i equivalente en los diferentes dias: sumar unidades sin interrupcion durante media, una i dos horas. Para conocer con exactitud cuáles de las manifestaciones fisiológicas se deberian poner a cuenta del trabajo mental, intercaló en la sucesion de dias de trabajo, algunos dias de descanso, en que se efectuaron las medidas con el estesiómetro i con el ergógrafo a los mismos tiempos, pero en que el intervalo entre las dos medidas no era llenado por trabajo sino por descanso o un paseo cómodo.

Las medidas con el ergógrafo probaron que en realidad existen relaciones fijas, constantes, entre el trabajo o capacidad muscular i la actividad mental; pero segun estos experimentos no existe paralelismo. Despues de cálculos de dos horas, se mostró la fuerza muscular aumentada; miéntras que cantidad i bondad del trabajo efectuado, ya aparecieron mui reducidas i asi dieron a conocer una considerable fatiga mental. Resultaba de esto que no caia la enerjía muscular a la par de la capacidad mental. El trabajo ergográfico se mostró, por el contrario, reducido despues de un paseo de dos horas.

Respecto del umbral de distancia examinado por el estesiómetro, se constató solamente en algunas séries de experimentos que dependia, en un grado débil, de la magnitud de la fatiga mental; en otros experimentos no se mostró en nada tal dependencia, aunque las magnitudes de fatiga eran mui considerables, BOLTON dedujo de esto que las leyes de la fatiga mental no se pudieran derivar de manifestaciones que se miden por el estesiómetro. Segun sus observaciones se podria solamente con gran dificultad, efectuar una determinacion verdadera, exacta, del umbral de distancia. Para esto se requeriria ya un tiempo tan grande que las investigaciones mismas producirian efectos de fatiga sobre el sujeto de experimentacion.

Sin embargo, acaba de publicar el iniciador del método,

GRIESBACH, un trabajo estenso en que con razones de peso i un material abundante de datos hace la campaña contra sus adversarios (1). Censura a BOLTON sobre todo por la disposicion de sus esperimentos. «El hecho de que BOLTON consiguió valores en algun grado concluyentes solamente gracias a una larga série de esperimentos individuales prueba que no le era suficientemente conocido el método» (2). Le prueba haber cometido errores en varios puntos. Le niega el derecho de fallar sobre el valor del método, «habiéndose contentado con observaciones de laboratorio i con un sólo sujeto de experimentación, a quien se empeñaba por fatigar con el mas fastidioso de todos los trabajos, el de sumar unidades, durante hasta dos horas».

Por otra parte, se encuentra GRIESBACH en estado de exhibir numerosos datos esperimentales en favor del paralelismo entre el umbral de distancia que mide el estesiómetro, i la capacidad de trabajo mental (3). Varios de los primeros representantes de la pedagogía esperimental han tomado, en los últimos tiempos, el partido del inventor de las medidas estesiométricas. Pero para el momento ofrece la pedagogía esperimental en este terreno un problema todavia pendiente i GRIESBACH mismo invita a los pedagogos que intervengan con investigaciones en su solucion.

De un modo jeneral puede, asi me parece, ahora ya decirse una cosa en favor de las medidas en parte o totalmente fisiológicas: Aunque la didáctica esperimental no llegara por ellas a resultados positivos, se prestaria en todo caso por la decision de la cuestion estudiada un servicio valioso a la psicología jeneral. Para ésta tiene naturalmente tambien un resultado negativo la mas grande importancia, bajo la única condicion de que sea seguro. Una decision negativa de la

---

(1) «Weitere Untersuchungen über Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Hautsensibilität». En Internationales Archiv für Schulhygiene I, 1905, pájs. 317-417.

(2) l. c., páj. 384.

(3) l. c., pájs. 345, 353, 369.

cuestion en discusión, es decir, que se pudiera demostrar que no existiera una relación constante de paralelismo entre las modificaciones fisiológicas del organismo i los fenómenos psíquicos, o que ella existiera solamente con una limitación exactamente determinable.

Pueden reclamar estos experimentos pedagógicos todo el interés que despierta el problema de la conexión entre cuerpo i espíritu.

## V

### **Oscilaciones naturales de la energía psíquica**

Habiendo discutido, en lo anterior, los diferentes procedimientos que permiten investigar, de un modo exacto, el estado de la capacidad psíquica, pasaremos a considerar los resultados obtenidos con la ayuda de estas medidas.

Sabemos por la experiencia ordinaria que no somos capaces para el trabajo mental, en todos los momentos en igual grado. Son causas muy diferentes las que pueden originar tales alteraciones de la energía psíquica. De estas no nos ocuparemos aquí, en cuanto dependen de la magnitud del trabajo que se trata de cumplir, o con otras palabras, en cuanto consisten en los fenómenos de la fatiga producida como efecto del trabajo. Por ahora procuraremos, mas bien, determinar la curva de la energía psíquica en su forma o modo de movimiento constante, que en lo esencial no varía bajo la influencia de ocupaciones pasajeras.

#### PROCEDIMIENTOS I OBJETIVOS DE ESTAS INVESTIGACIONES

Varios de los métodos de investigación que hemos conocido en lo anterior, se pueden emplear para la determinación de estas curvas permanentes de la energía psíquica. I en ver-

dad ha sido estudiado el problema por los experimentadores bajo puntos de vista diferentes. Una comparacion crítica de los resultados así obtenidos seria importante, pero no puede verificarse aquí. Me limito a mencionar brevemente a SCHUYTEN en Amberes que ha hecho investigaciones de esta especie durante un año entero (1893-94). Apreciaba como indicios de la energía mental las manifestaciones físicas del grado de atencion que mostraban los alumnos examinados en la lectura callada. Al mismo tiempo midió las alteraciones paralelas de la fuerza muscular de los sujetos de experimentacion, mediante el dinamómetro, i trató de establecer por la comparacion, las relaciones entre el desarrollo psíquico i físico que observaba.

LOBSIEN en Kiel, hizo con miras parecidas investigaciones en 1901 1902, sobre las oscilaciones de la capacidad psíquica. Dedujo sus conclusiones del estado experimentalmente determinado de la atencion i de la memoria. Impuso a sus sujetos de experimentacion en cada experimento la tarea de escribir diez palabras pronunciadas delante de ellos, de memoria tan correctamente, como les fuera posible. «La tarea propuesta no era solamente asunto de la memoria, sino nada ménos i aun talvez en un grado todavia mayor, tarea de la atencion. El experimento comprendia así atencion i memoria, los rasgos fundamentales de la capacidad psíquica.» (1)

Por último ha sido investigada como espresion de la periodicidad de la energía psíquica, la rapidez del funcionamiento psíquico la que ya hemos considerado como una de las características de la individualidad. STERN i LAY, se han servido del método de golpear a compas para determinar la rapidez relativa que se observa en la actividad psíquica, en diferentes momentos. Algunas indicaciones sobre los resultados de estas investigaciones han sido dadas por LAY en su *Didáctica Experimental* (2). Segun estas, la energía psíquica de

---

(1) M. LOBSIEN, *Schwankungen der psych. Kapazität*, Berlin 1902, páj. 37.

(2) Pájs. 412-423.

cada alumno i como su manifestacion la rapidez psíquica, muestra una forma determinada de oscilaciones en el curso de secciones de tiempo correspondientes. La prueba de esta constancia en la ondulacion de la enerjia psíquica ha sido establecida por la demostracion de que las curvas de enerjia de un alumno, muestran igual carácter en los periodos de enseñanza i en los de vacaciones. Se ha constatado el resultado que «las diferentes materias de enseñanza, las pausas entre las clases, los días domingos i de fiesta i las vacaciones no son capaces de alterar en lo esencial la forma fundamental de la oscilacion de la enerjia psíquica, sino solamente de acelerar o retardar sus subidas i bajadas».

---

Mosso en su obra sobre la fatiga, hace una indicacion que podria talvez llevar al entendimiento, por lo ménos de una parte de las causas que orijnan las variaciones, que se suceden en el movimiento diurno de la enerjia psíquica. Mosso hace ver las variaciones que se verifican en la vida del sistema nervioso, en la actividad del cerebro, i opina que esta crece o disminuye segun que se active o debilite la vida, con variaciones diurnas fisiológicas mas jenerales, como las observamos en la temperatura interna del cuerpo, la presion de la sangre, el número de los latidos cardiacos i los cambios de la respiracion (1). Estas condiciones fisiológicas se modifican por su parte a consecuencia de influencias cósmicas, de influencias que llegan al hombre del medio natural en que vive. Dependen ademas de los hábitos de la vida, del modo de que se satisfacen las necesidades fisiológicas de nuestro organismo. Segun esto podemos esperar que en diferentes secciones de tiempo parecidas entre si, en cuanto a las condiciones fisicas de vida que representan, se mostrarán tambien parecidas las oscilaciones de la enerjia psíquica. La curva que representa el movimiento de esta, en un indi-

---

(1) l. c., páj. 417.

viduo determinado, debería ser, en su rasgos principales, la misma en dos o varios lapsos de tiempo en los cuales es igual la curva que representa las oscilaciones de las influencias que obran sobre el estado fisiológico del individuo.

Sobre la base de esta reflexion, comprendo que se tracen curvas anuarias de la energía psíquica, porque el año representa una seccion natural del ritmo de las condiciones físicas de la vida, de los desarrollos de los fenómenos naturales, a que ademas se conforman nuestros hábitos de vida. Es fácil de comprender que esa fuerte variacion vaya acompañada por una ondulacion paralela de la capacidad psíquica del hombre. De la misma manera me parece bien esplicable i bastante justificado por causas análogas a las indicadas, que se investigue la curva de las oscilaciones naturales de la energía psíquica en el curso de un día. Es evidente que las curvas fisiológicas diurnas deben mostrar entre sí mucha semejanza.

Pero están gravemente equivocados los que emprenden establecer en este sentido la curva típica semanal o tambien mensual de las oscilaciones de la energía psíquica de un individuo. ¿Acaso establece la naturaleza analogía o paralelismo entre las variaciones de funcion fisiológica que se verifican en el mismo individuo durante dos o varias semanas o varios meses diferentes? Hai que tener presente para decidir esta cuestion que aqui no tratamos de la influencia ejercida sobre el organismo i el estado psíquico, por el trabajo, sino que precisamente por ahora hacemos abstraccion de estos factores que determinan la energía psíquica. Que se hayan trazado curvas semanales i mensuales del movimiento natural de la capacidad mental, esto me lo esplico por una confusion de las dos categorías de factores arriba distinguidas.

Nada prueba contra la opinion que acabo de sostener, el hecho que en verdad las curvas de energía de la mayoría de los individuos dejan ver alteraciones en cierto grado uniformes en las diferentes semanas, o en los distintos meses. Para esta concordancia existen otras causas que estudiaremos mas



tarde. Por consiguiente tendremos que limitarnos aquí a considerar las oscilaciones anuarias i las diurnas de la capacidad psíquica i tambien estas solamente en cuanto no se muestran dependientes del trabajo efectuado.

#### CURVA ANUARIA

En la calculacion de la curva anuaria de la enerjia psíquica ha encontrado LAY que la capacidad media del curso de alumnos que sometió a la investigacion esperimental, decreció desde marzo, es decir, desde la apertura del año escolar, hasta julio. En este mes llegó a su nivel mas bajo. Despues subió por corto tiempo, i bajó de nuevo hasta octubre. Desde el segundo minimum aquí alcanzado, creció otra vez de un modo duradero.

Si es correcto que las oscilaciones naturales de esta curva anuaria, son en primer lugar resultado de influencias cósmicas, es natural que ella sea diferente en las distintas rejiones jeográficas. Seria por consiguiente absurdo querer aprovechar de algun modo la curva anuaria de LAY aquí en Chile. Es evidente que investigaciones orijinales deben establecer una curva normal o media que corresponda a la enerjia de nuestros alumnos, tarea que demanda series de esperimentos efectuados en todas partes del pais i no solamente en la forma empleada por LAY, sino tambien con la investigacion de otras manifestaciones de la capacidad psíquica en todo su alcance.

Para dar una idea del valor pedagógico práctico de tales investigaciones, indico algunas de las consecuencias deducidas por LAY de la curva anuaria de la enerjia psíquica, con respecto a la organizacion de la enseñanza escolar. «Es de reprobar, dice LAY, que como es de costumbre en los Estados de la Alemania meridional, se efectúen los exámenes de los colejos de instruccion secundaria en julio, en el período del nivel infimo de la enerjia psíquica, en vez de tomarse en marzo o abril. Ademas, las vacaciones se deberán distribuir de tal modo que coincidan con los períodos de minimum de

la energía psíquica. Deberían sin duda destinarse para las vacaciones de verano los meses de julio i octubre en vez de colocarlas, como es el caso en la Alemania meridional, en agosto i setiembre.» (1)

¿Quién podría, ántes de haberse hecho investigaciones exactas sobre estas cuestiones en Chile mismo, decir ahora ya qué meses deberíamos nosotros elejir en lugar de los que LAY exige como adecuados a las circunstancias que rijen en Alemania? Pero en todo caso debería dirijirnos tambien a nosotros el principio que lo ha conducido a sus conclusiones. Este principio se podría formular así: Aquellos períodos en que la energía psíquica llega a la cumbre, se aprovecharán para los trabajos escolares de mayor dificultad, los que exigen relativamente la mayor energía. I por otra parte: Este mismo periodo de la constelacion de fuerzas mas feliz, mas apta para el trabajo mental, no lo dejará la escuela de ningún modo emplear para el descanso de los alumnos, no se lo dejará quitar por las vacaciones. Sino que a estas les atribuirá los periodos de estado debilitado de las fuerzas de los alumnos i en especial de su capacidad psíquica.—Seria una anticipacion proponer en lugar de estas normas jenerales una indicacion determinada sobre la distribucion adecuada del tiempo entre vacaciones i estudio i entre los trabajos de diferentes jéneros de nuestros colejos. Sin embargo, talvez será permitido dudar, ya desde ahora, que en Chile se haya elejido bien el periodo de exámenes finales de los liceos, bajo el punto de vista de las oscilaciones naturales anuarias de la energía psíquica.

#### CURVA DIURNA

Las condiciones fisiológicas de la capacidad psíquica del hombre, establecidas por la naturaleza, muestran fuertes oscilaciones en el curso de las veinticuatro horas del dia. Aun sin que se nos imponga un trabajo propiamente dicho, conduce la funcion natural de nuestro organismo, en el lapso

(1) l. c., páj. 422 i sig.

de tiempo del estado despierto, a un relajamiento de la energía física i también a una reducción de la viveza psíquica. Este hecho sobre todo da el derecho para emprender fijar una curva diurna de la energía mental, en cuanto depende de las condiciones sobre que versa este capítulo.

Trataré primero de aquellos de estos fenómenos que tienen una validez jeneral para todos los sujetos sin distincion de su individualidad.

De los experimentos hechos hasta ahora ha resultado como la forma normal de la curva diurna de la energía psíquica una línea que alcanza a dos alturas sobresalientes, la una en la mañana i la otra en la tarde, i que entre estas dos describe un valle bien pronunciado (STERN: «M-KURVE»). LAY ha medido, durante varios meses, de un modo exacto, estas oscilaciones en un gran número de alumnos. Calculando el término medio de los valores de energía que corresponden, por una parte, a las horas de 7 a 12 A. M. i por otra parte, a las de 2 a 7 P. M., ha encontrado mas o ménos iguales los valores de la mañana i los de la tarde.

Deduca de esto una consecuencia pedagógica que por su importancia merece algunas palabras de apreciacion crítica. Los hechos observados le parecen hablar en contra de las tentativas—mui propagadas en Alemania i realizadas allá en varias partes—de suprimir las clases de la tarde i limitar la enseñanza a las horas antemeridianas.

No encuentro justificada esta aplicacion que hace LAY de sus medidas. Es verdad que los adversarios de las clases de la tarde siempre han apoyado sus intenciones por la afirmacion de que en la tarde se produjera una reducción natural de la capacidad de trabajo i que por consiguiente, ménos cansara una sucesion poco interrumpida de todas las clases en la mañana. Así, tanto estos pedagogos como LAY i otros que se les oponen, parten del principio de que la escuela debe apoderarse de todas las horas de capacidad elevada del niño, «estender la mano»—así lo espresa OSCAR JÄGER en su «Arte de enseñar i mecánica de enseñar»—sobre todo el tiempo del alumno que es utilizable para el trabajo. Pero ¿no iria dema-

siado léjos precisamente esta premisa? La cuestión es, si verdaderamente es en el interes del mejor desarrollo posible del niño que el trabajo forzoso, tal como hoi lo impone la educación escolar, reclame por una parte tan grande, las horas en que el educando se muestra de preferencia capaz para el trabajo serio. Podria ser que un modo de acción mas independiente, mas espontánea aportara frutos superiores al jóven que se forma.

Para contestar estas preguntas de una manera concluyente, habria que circunscribir con exactitud el carácter de estas ocupaciones en que se manifestarian mas libremente las enerjías jóvenes. Un estudio detenido de estas cuestiones de mucha actualidad llevaria demasiado léjos aqui. Formulo por consiguiente simplemente mi opinion contraria a la tesis de LAY: El alumno cuya enerjía diurna llega a dos máxima, los aprovechará para su desarrollo mejor que ahora, si la escuela le deja libre, por lo ménos a veces, el segundo máximo para una actividad mas independiente i productiva, cuyos procedimientos el niño se hace dictar por la individualidad de su estructura psicofísica—sin que por esto fuera necesario dejarle completamente libre la eleccion de estas ocupaciones, los objetos i temas de tales trabajos. Entre ellos figuraria tambien la confeccion de las tareas domésticas impuestas por la escuela.

Al escribir estas palabras no se me escapa que con ellas me pongo en cierta oposicion a conclusiones deducidas recientemente de varias observaciones esperimentales de gran estension, las que se encuentran resumidas e interpretadas en un estudio mui útil de ERNST MEUMANN sobre el valor comparativo del trabajo escolar i del trabajo doméstico (1). Pero las ocupaciones libres en que yo pienso, no exigen que en ellas se aisle al niño de sus compañeros, ni es necesario que se efectúen dentro del medio de la vida de familia con las perturbaciones i distracciones que de el resultan. Mas bien podria crearse para ellas una organizacion tal que les asegurara todas las ventajas que, segun MEUMANN ha demostrado,

(1) DR. E. MEUMANN: *Haus-und Schularbeit*. Leipzig 1904.

distinguen al trabajo escolar. Estas ventajas, sin embargo, se han presentado, a mi modo de ver, al autor del estudio citado bajo un aspecto deslumbrador. El trabajo aislado tiene su valor educativo especial, sobre todo para actividades que representan esfuerzos mentales de rango superior i una manifestacion mas espontánea de la personalidad (1).

---

Hacia mediodia se produce una reduccion de la enerjia psíquica. Se agrega a esto el hecho conocido que el buen desarrollo de la dijestion, despues del almuerzo, requiere reposo. Estas dos circunstancias reunidas representan una razon poderosa en contra de un principio temprano de la enseñanza de la tarde—en el caso de que esta no se suprima por completo.

En las horas que siguen, se alcanza, segun lo ya dicho, un segundo máximum diurno de la enerjia psíquica.

---

Se observa cierta igualdad esencial en el movimiento diurno de la enerjia mental, ademas, en el principio del dia.

El profesor nota en jeneral que los alumnos bostezan en la primera hora de enseñanza de la mañana, con mayor frecuencia que en las que siguen. En oposicion a una idea mui propagada, no se muestra esa primera clase, por lo ménos en sus principios, de ninguna manera como la de la mayor capacidad de trabajo de los alumnos. La causa de este fenómeno será probablemente que la funcion fisiológica del organismo no se encuentra en su cumbre luego despues de despertarse el individuo. Mosso llama la atencion especialmente a que «la médula espinal funciona mejor despues de algun

---

(1) De la misma esposicion de MEUMANN, la que se basa sobre investigaciones experimentales, se podrian deducir apoyos en favor de la opinion arriba emitida; véanse las pájs. 23, 33-35, 52-53. Todo esto me parece en cierto grado contradictorio al veredicto definitivo desfavorable que desecha del todo el trabajo doméstico. Pero hai que tomar en consideracion que MEUMANN mantiene su tesis solamente para la escuela primaria; el mismo seguramente variaria su juicio, aplicándolo a la enseñanza secundaria.

tiempo de haberse levantado de la cama» (1). De aquí el sentimiento de atonía i el deseo de reposo que muchos experimentan a estas horas.—Podremos ver en lo descrito cierta analogía con la «acomodacion» paulatina a un trabajo mental (véase páj. 22): el organismo se adapta por completo a su modo de funcion momentáneo, solamente en el curso i a consecuencia de esta última misma.

Por lo dicho se esplica el efecto benéfico que algun ejercicio trae para el organismo en la mañana temprana, efecto favorable que se manifiesta tambien en una estimulacion de la enerjia psíquica. Mereceria estudio la idea de hacer ejecutar a los alumnos tales ejercicios físicos ántes de iniciar las clases, en forma sistemática, talvez como ejercicios de respiracion. Se recomendarian estos sobre todo en los internados. Para los otros alumnos es desempeñado el papel indicado a veces por el camino de la escuela. Sin embargo hai que cuidar que tales ejercicios no traspasen el límite mas allá del cual fatigan al cuerpo i disminuyen la enerjia fisiológica.

Investigaciones esperimentales segun el método estesiométrico, han sido efectuadas a este respecto en colejos japoneses por YASUSABURO SAKAKI, que llegó a los siguientes resultados (2): Los niños que hicieron el camino en coche, viniendo jeneralmente de mucha distancia i pasando así largo tiempo en el aire fresco, conseguian un refresco que superaba la flojedad de la funcion mental, característica de la mañana. En cuanto al camino que se hacia a pié, constató SAKAKI que la influencia mas favorable fué ejercida por una distancia de 1,500 metros. Los que vivian mas cerca, mostraban frecuentemente todavia inercia o somnolencia. Para los niños que vivian a una distancia aun mas grande, solia producirse pronto fatiga a consecuencia del trabajo intelectual; cuánto mayor era la distancia, tanto mas fuertemente subió, por término medio, la fatiga de los niños respectivos. Los

(1) *La fatiga*, páj. 415.

(2) Publicados en los *Archivos Internacionales de higiene escolar*, tomo I (1905), pájs. 53-100, bajo el título «*Medidas de fatiga en 4 colejos japoneses*».

alumnos examinados tenían una edad media de once años seis meses.

Naturalmente sería estremamente superficial, querer aplicar a los alumnos chilenos estas determinaciones que se refieren a niños japoneses, a caminos japoneses, al clima japonés. Este asunto también requiere investigaciones propias en cada país bajo sus condiciones orijinales.

---

Después de haber así discutido los rasgos jenerales de la curva diurna de la energía psíquica, será de interés considerar algunas diferencias características que distinguen entre sí las curvas individuales.

La causa primordial que determina el estado de la capacidad mental del principio del día, se debe ver en el carácter del sueño de la noche. Experimentos minuciosos sobre la relación indicada han llevado a los siguientes resultados:

Cuando nuestro sueño alcanza su mayor profundidad muy pronto después de adormecernos, será muy ligero acercándose a la mañana, ya bastante tiempo antes de despertarnos. Por consiguiente, nos levantaremos con el sentimiento de haber descansado por completo y así en un estado bien fresco de la capacidad mental. Cuando, por el contrario, el sueño alcanza su mayor profundidad solamente después de varias horas o aun solamente hacia la mañana, suele su profundidad disminuirse relativamente poco hasta el despertar. Por consiguiente, cuando nos levantamos, no habrá el sueño, por decirlo así, todavía llevado a su término su curva, su desarrollo natural. La fatiga desaparecerá solamente poco a poco después de levantarnos. Antes de haberse conseguido esto, no seremos capaces del mayor esfuerzo mental posible, nuestra actividad psíquica se cumplirá de un modo poco enérgico y su producto alcanzará durante este tiempo valores reducidos.

El sueño de una misma persona puede oscilar entre estos dos extremos, y lo hará según las diferencias en las condiciones de la vida diurna. Pero además de estas influencias se notan a este respecto disposiciones individuales constantes.

Segun ellas han sido distinguidos dos tipos: trabajadores de la mañana (matinales) i trabajadores de la noche (nocturnales). Los primeros son los individuos que suelen fatigarse temprano en la noche i adormecerse pronto i que por esto sienten en la mañana satisfecha la necesidad de reposo. En los trabajadores «nocturnales», por el contrario, se muestran, a causa de las calidades opuestas de su sueño, la vivacidad i actividad reducidas por fatiga, en el principio del día. En recompensa, manifiestan ellos una inclinacion especialmente fuerte al trabajo de la noche avanzada, despues de la comida, i obtienen en él sus mejores resultados. Ya en el trabajo de la tarde se muestran los individuos de este tipo superiores en capacidad psiquica a los demas.

Así no tenia enteramente razon COMENIO cuando formulaba la regla que el principal trabajo mental debiera efectuarse en las horas tempranas del día, para adaptarlo a las condiciones naturales. Antes i despues de el muchos han dado la preferencia a estas horas para el trabajo, sin reconocer las diferencias individuales existentes en este punto.

Ahora KRAEPELIN ha constatado que la capacidad mental en jeneral es mas grande i constante en los trabajadores matinales que en los nocturnales. Luego juzga él la tendencia al trabajo de la tarde avanzada como una alteracion de las condiciones naturales i exige bajo el punto de vista de la higiene que se fomente en cuanto sea posible el desarrollo i la propagacion del tipo del trabajador matinal.—Pues, estas particularidades típicas, aunque radicadas en la constitucion natural del individuo, están sometidas a la educacion, a la influencia de la acomodacion, por lo ménos en cierto grado. Como medio para afirmar la capacidad del trabajo matinal, indica KRAEPELIN el tener cuidado de que el individuo alcance pronto el máximum de profundidad de su sueño. La condicion mas importante para esto es completa tranquilidad del alma. Se debe, pues, evitar toda escitacion emocional poco ántes de acostarse. Igual perjuicio causan esfuerzos considerables a esta hora. Naturalmente ejerce gran influencia tambien el modo de alimentacion.



Sobre todo es de consecuencias fatales si un individuo se ve obligado a acostumbrarse artificialmente al trabajo de la noche, en el periodo de su desarrollo mas intenso. Ahora tales hábitos antinaturales nacen sobre todo de tareas domésticas demasiado copiosas, impuestas por la escuela. He aquí otra reflexion que me hace considerar como deseable la reduccion de las clases de la tarde: Si el alumno chileno, despues de las tres horas de enseñanza de la tarde, llega a la casa a las cinco i media— ¿cómo encontrará un tiempo adecuado para prepararse a las clases del dia siguiente? Antes de la comida, dificilmente. Es nada mas que natural, humano i hasta indispensable bajo el punto de vista hijiénico que despues de las clases se conceda algun descanso a su espíritu. Luego, se verá obligado a volver al trabajo intelectual, despues de la comida.

Sin embargo, para los que obedeciendo a los argumentos indicados se inclinan hácia la supresion de la enseñanza de la tarde, queda que preguntar si las clases se podrán acumular todas en la mañana sin que se hiera a otras condiciones naturales de la actividad del niño: la adaptacion de la duracion del trabajo a la capacidad mental. Esta cuestion la ayudan a decidir los esperimentos hechos para determinar las causas de la fatiga, sobre los que se dirán algunas palabras en el capítulo que sigue.

## VI

### **Problemas pedagógicos de la investigacion de la fatiga**

#### DIRECTIVAS METODOLÓGICAS

Las oscilaciones de la enerjía psíquica significan aumentos respectivamente disminuciones de la capacidad de efectuar un trabajo mental. Cuanto más alta se encuentra la enerjía psíquica, tanto mas fácil será cumplir una actividad determinada, tanto menos nos aparecerá como peso, en un

grado tanto mas bajo se producirán aquellos fenómenos que reunimos en el concepto de fatiga. Por consiguiente, la fatigabilidad de una persona es proporcional, en el sentido inverso, a su energía psíquica.

Ahora, si se trata de determinar el estado actual de esta última, se deberá tomar en consideración, no solamente sus oscilaciones naturales, las que se producen aun sin influencia de un trabajo propiamente dicho, sino además el efecto de fatiga que resulta del trabajo. Este último puede originar una baja de la energía psíquica aun cuando la curva de su movimiento natural debería llegar a la cumbre.

La magnitud de este efecto de fatiga de una actividad, por su parte, no se encuentra restándose el valor de la energía psíquica que se constata después del trabajo del con que este se empezó. Mas bien hai que tomar en cuenta, en tales medidas, la periodicidad de la energía psíquica que es independiente del trabajo. La determinación de su curva debe preceder a las investigaciones sobre el efecto de fatiga de un trabajo, el cual solamente se conocerá mediante una comparación entre las oscilaciones naturales de la energía i las modificaciones de su curva que son producidas por el trabajo.

Pueden producirse aun variaciones momentáneas de la capacidad psíquica que no se explican ni por la forma constante de su curva natural ni tampoco por el trabajo efectuado solo. Pongamos el caso, por ejemplo, que un sujeto de experimentación ejecute un trabajo seguido. El experimentador encuentra después, en el análisis del producto del trabajo que su valor ha bajado fuertemente, de repente, desde un momento determinado. Pero tambien ha observado que mas o ménos simultáneamente ha subido la temperatura. Tendrá que ver entónces la causa principal del aumento de la fatiga en esta circunstancia exterior, i no en la influencia ejercida por el trabajo. En casos análogos habrá que eliminar tambien así, los factores estraños.

Hai que tener presente, además, que un decaimiento del producto del trabajo no es indicio, en cada caso, de una reducción de la energía psíquica del trabajador. Puede aquel

fenómeno ser producto también de una serie de causas distintas, sobre todo de una distracción del interés i de la atención. No se encuentra en tal caso la energía psíquica reducida, sino solamente dividida. Resulta que en experimentos hechos con el objeto de averiguar cuanta energía mental consume—por decirlo así—un trabajo, se deben mantener constantes, a igual altura, esos factores, es decir, la voluntad para el trabajo.

LOS PRINCIPALES TEMAS PARA LA INVESTIGACION  
DE LA FATIGA

Los resultados ya asegurados hoy de la investigación experimental de la fatiga, informan primero sobre las condiciones de que depende el éxito de una clase considerada en sí aisladamente. Los experimentadores han dirigido su atención a la duración conveniente de las clases i encontrado que ella se debe diferenciar, por una parte, según la edad de los alumnos. Los chicos no pueden concentrar su atención por tanto tiempo como los grandes. También en los liceos de Chi-

*(Continuad)*

