

Tiempos de reacción táctil y auditiva

La psicología moderna, desligada de la metafísica, ha entrado en una nueva faz: la faz experimental.

Durante mucho tiempo se creyó con Kant que la psicología no podía llegar á constituir una ciencia, debido á que los fenómenos psíquicos no podían ser medidos con precisión matemática.

Esta doctrina prevaleció en el campo de la filosofía, sostenida por los metafísicos con fervor hasta que Herbart, con la luz de su talento, logró modificar el concepto de Kant. Sostenía Herbart que los fenómenos psíquicos, produciéndose en el tiempo y aun en el espacio, eran susceptibles de ser medidos. Surge entonces la psicología experimental, desligada de toda tendencia materialista, espiritualista y monista, que no se propone ya buscar una solución particular á los grandes problemas de la vida y del alma, sino que trata de desentrañar de una manera exacta y precisa, con el apoyo de la psicología nerviosa, los múltiples fenómenos de la^a psiquis, pasando así, á ocupar el puesto que le estaba asignado entre las ciencias naturales.

Las investigaciones del célebre fisiólogo Weber (1795 - 1878) sobre las sensaciones táctiles y musculares, y sobre las percepciones cutáneas y visivas, que le condujeron al descubrimiento de la ley que lleva su nombre, así como también la obra de Fechner (1801, 1887) en que por vez primera se introducían las investigaciones de Webber, seguidas de los estudios experimentales de Herins, Exner, Helmholtz, Wolckmann, Donders y otros dieron á la psicología metafísica kantiana, el golpe de muerte. La idea de Herbart se propagó entonces rápidamente en el campo de las ciencias y en el año 1878 abrió Wund (1) en Leipzig, el primer laboratorio de psicología, al cual debían seguir muchos otros, que estaban en gestación.

En el mismo año inaugura Charcot en Francia, sus investigaciones sobre el hipnotismo en las histéricas y funda Ribot la *Revue Philosophique*, destinada á impulsar á la ciencia, entonces en embrión.

(1) La obra principal, *Grundzüge, des physiologischen psychologie*, (1874) es considerada como el texto clásico de la escuela psicológica experimental.

Algún tiempo después, 29 de Enero de 1889, se creó en París, por iniciativa de M. Liard, director de la Enseñanza Superior, un laboratorio de psicología experimental que dependía de la Sección Ciencias Naturales de la Escuela Práctica de Altos Estudios, nombrándose director del mismo, á Beaunis, entonces profesor de Fisiología en la Facultad de Medicina de Nancy. Fueron sucesivamente apareciendo nuevos laboratorios en los centros universitarios, (Turín, Bolonia, Roma), y hoy es raro encontrar Universidad europea ó americana, de algún prestigio, que no sostenga un gabinete de psicología experimental. Actualmente representa la psicología, un conjunto de investigaciones científicas, que constituyen un material suficiente, para desligarla de la acumulación confusa de conocimientos mal definidos, que llenaban el terreno de la filosofía, y para declararla así como ciencia libre é independiente.

La psicometría y la psicofísica que estudian, la una, la velocidad y duración de los estados psíquicos (psicometría) y la otra la intensidad de la excitación (psicofísica) constituyen las ramas más adelantadas de la psicología experimental. Representan las dos categorías de investigaciones más importantes que pueden realizarse en los laboratorios y como estudian á la psicología por medio de cifras exigen, siempre que se trata de obtener medidas exactas y precisas de tiempos sumamente cortos, la intervención de aparatos especiales, delicados y complejos.

Todo acto para ser medido, debe tener como punto de partida una sensación, y como término, un movimiento. Conviene entonces, determinar claramente en todo fenómeno psíquico á medirse, el principio y el fin. El tiempo en que se desarrolla un fenómeno psíquico, puede ser medido no sólo por aparatos complicados, sino también por cronómetros de segundo cuando no es muy pequeño. Así, para medir el tiempo que un sujeto emplea en leer un párrafo cualquiera, no hay necesidad de recurrir á un cronómetro de D'Arsonval que aprecia centésimos de segundo, ó á un cronoscopio de Hipp, sino que bastará para ello, un simple reloj de segundos. El punto de partida estaría indicado por el momento en que el sujeto mira el *test* y el punto final lo representaría la lectura de la última cifra del trozo escogido. Los pequeños errores que pueden cometerse no pasan de algunos segundos, errores inapreciables que no alteran naturalmente, el resultado.

Complejizando el fenómeno, se aumenta el tiempo y fácil es así apreciarlo con instrumento sencillo.

Pero existen en el campo de la psiquis, fenómenos fugaces que se realizan en un tiempo sumamente pequeño, que para medirlo, es menester acudir al auxilio de una instalación complicada.

Los alemanes, que en los trabajos de esta índole han pasado los umbrales de lo común, han inventado aparatos tan preciosos, tan delicados, que permiten apreciar hasta milésimos de segundo. Los

tiempos de reacción, de los cuales nos vamos á ocupar, exigen la intervención de estos aparatos. No nos detendremos á examinar el cronómetro de D'Arsonval, ni el cronoscopio de Hipp, empleado con tal fin, pues el método que pretendemos desarrollar en este trabajo, es el *método gráfico* que, si bien es muy largo, tiene la ventaja de ser más preciso.

Llámesese tiempo de reacción á la duración de todo acto que consiste en responder á una excitación si á un sujeto se le dice que á una señal dada debe hacer un gesto; el intervalo de tiempo que transcurre entre la señal y el movimiento vendría á representar el tiempo de reacción.

Muchas son las investigaciones que se han realizado sobre este particular y así vemos que además de haberse estudiado en los tiempos de reacción simple, los elementos que los componen, se han modificado de diversas maneras estos elementos á fin de observar los efectos que producen en la reacción. Se ha examinado también la influencia que ejerce la naturaleza del excitante; se han tomado reacciones de todos los sentidos, con intensidades diferentes y en lugares distintos. Así también se ha modificado la naturaleza del movimiento de respuesta empleando unas veces la flexión, otras la contracción, ya con la mano izquierda, ya con la derecha, con el pie, con los labios, estando el sujeto de pie, acostado ó sentado. Aun más: se ha llegado á variar el estado físico del sujeto y así, se han tomado reacciones en individuos hipnotizados, en estado de vigilia, después de haber bebido te, café, alcohol, haschisch. Igualmente se han tomado tiempos de reacción estando el sujeto distraído por ruidos extraños, mientras ejecutaba un trabajo mental, etc. Y cuando los autores han sometido á tantas y tan largas experiencias este «rincón de la psicología» es porque albergaban la idea de que los tiempos de reacción constituyen un método de precisión.

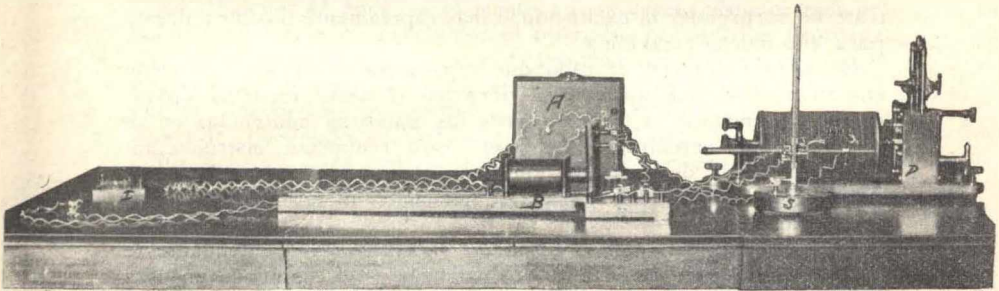
A pesar de esto, poco se sabe sobre lo que la psiquis experimenta cuando se ejecuta este simple acto de responder á una excitación determinada. Varias teorías se han originado para explicar el fenómeno y mientras unos aceptan con Wund que este acto representa un encadenamiento de procesos complejos en que actúan percepciones, apercepciones, voliciones, otros como Binet y Henri solo ven en la reacción simple «un reflejo cerebral aprendido». Puede decirse entonces que si bien la psicometría con sus métodos de las *diferencias mínimas* y de *los casos falsos y verdaderos*, no se muestra incapaz de determinar los elementos constitutivos de un estado psíquico, la tarea es para ella sumamente pesada y difícil.

Vamos á exponer ahora, el procedimiento que hemos empleado para medir los tiempos de reacción táctil y auditiva en las experiencias realizadas con alumnos de la Escuela Graduada Anexa y señoritas de la Sección Pedagógica.

Disposición de los aparatos. — Los aparatos empleados para obtener las gráficas del tiempo de reacción se reducen á: polígrafo de

Marey P, bobina de Dubois Reymond B, agujas de Dezprez D, soporte universal S, interruptor I, conmutador, el excitador E y el acumulador A, destinado á prodigar la corriente eléctrica. Para el tiempo de reacción auditiva empleábamos, en lugar de la bobina, el audiómetro de Gaiffe.

Se disponen estos aparatos tal como lo revela la *fotografía* formando así dos circuitos, uno que corresponde á la excitación y que pone en comunicación el acumulador, la bobina y una de las agujas y el otro que corresponde á la respuesta y establece comunicación entre el acumulador, el interruptor y la otra aguja.



Se emplea además, un conmutador, para evitar la imanación de las agujas que podría traer aparejado el pasaje continuo de la corriente eléctrica. El cilindro de Marey, cubierto de una faja de papel ahumado con gas ó alcanfor, prefiriéndose este último, es el destinado á registrar el trazado. La excitación producida al oprimir el botón de la bobina, debe ser graduada conforme á la acuidad de cada sujeto haciendo deslizar el carrete. No entraremos en mayores detalles técnicos, ni precauciones, dado que ello sólo se aprende frecuentando los laboratorios.

Disposición mental del sujeto. — Estas experiencias, exigen del sujeto una profunda atención y buena voluntad.

Es sabido que en toda empresa, la buena voluntad es la primera condición de éxito; de aquí la necesidad de preparar convenientemente al sujeto á fin de que conociendo el trabajo que se va á emprender se interese en él, pues sólo así pueden destruirse los innumerables factores extraños que siempre son perjudiciales al éxito que se persigue en los trabajos de esta índole. Es necesario entonces que el examinado reúna lo que Binet llama *sentido psicológico*.

Existen *reacciones sensoriales* y *reacciones motoras* cuya diferencia solo estriba en la orientación que se da á la atención, haciendo que en unos casos se detenga en la señal, en otros se fije en el movimiento, preparando así este movimiento por una ligera tensión muscular.

Muchos sujetos no alcanzan á comprender la diferencia, de allí que no la efectúen. Se desprende de aquí la necesidad del *entraînement*. Antes de comenzar la investigación, es necesario realizar

una serie de pruebas para entrenar al sujeto y ponerle en condiciones más favorables para realizar con precisión el acto á que se le ha sometido. (Las gráficas 1ª y 2ª revelan la diferencia entre la 1ª y 2ª prueba).

Se le instruye diciéndole « Cuando sienta en la mano, que oprime el excitador un cosquilleo así, (ejecutándolo) oprime con la otra el botón del interruptor que tiene á su lado ». Como se toman tres trazados diferentes (Gráf. N° 1), es necesario instruirle antes de comenzar cada trazado. La instrucción primera sería para el tiempo de reacción simple.

Para el tiempo con atención al excitante se le prepara así, « ahora trate de sorprender la excitación lo más rápidamente posible; preste para ello mucha atención ».

En cuanto al tercer trazado que representa el tiempo de reacción con distracción, que consiste en hacer que el sujeto resuelva operaciones matemáticas ó bien recuerde las palabras contenidas en un *test*, conviene cerciorarse si el sujeto está realmente instruido haciendo multitud de pruebas, pues encuentra aquí serios inconvenientes que sólo pueden subsanarse mediante un ejercicio educativo continuado.

Se le prepara diciéndole: « Cuando diga *atención* el ayudante le presentará un *test* que encierra 10 palabras y Vd., fijándose en esas palabras va á tratar, terminado el experimento, de recordarlas. Al mismo tiempo tiene que ir contestando á las excitaciones que le mando ».

Pueden también emplearse ejercicios de fugas de vocales; pero conviene hacer uso de trabajos mentales simples porque de lo contrario *polarizándose la atención* en el ejercicio impide hasta cierto punto que el sujeto responda regularmente á las excitaciones. Tratándose de operaciones mentales, que las hemos empleado para los sujetos de 12 años, se instruye al experimentado así: « al mismo tiempo que le mande las excitaciones, voy á dar ciertos números (números dígitos) y á esos números Vd. los multiplica siempre por *cuatro*. Ahora bien, Vd. deberá al mismo tiempo, dar el resultado de la operación y contestar á la excitación por medio del interruptor ». Es claro que siempre existe una pérdida de tiempo entre la respuesta á la operación y la respuesta de la excitación, pero promediando en muchos sujetos resulta esa diferencia, casi inapreciable.

Antes de producir la sensación conviene avisar al sujeto para que sepa que la señal es inminente.

En Alemania, donde el sujeto está encerrado en un cuarto aparte, la advertencia se hace por toques de timbres eléctricos; nosotros, como trabajábamos en la misma sala que el sujeto, le avisábamos verbalmente exclamando: *atención!* Reviste gran importancia la manera de dar el aviso, pues si se da muy próximo (medio segundo) á la señal, no tiene el sujeto tiempo para reconcentrar su atención, de allí que tomándosele de sorpresa contesta mal.

Si el tiempo que existe entre el aviso y la señal es demasiado largo, diez segundos, también resulta perjudicial, pues el sujeto se

fatiga y las reacciones no resultan exactas. Una condición que conviene tener muy presente, es que la distancia entre el aviso y la señal, no debe nunca ser constante porque siguiendo el sujeto el ritmo prevee el momento de la señal se anticipa en la respuesta, sucediendo muchas veces, que responde sin haber sentido la excitación. Para que estas experiencias de tiempos de reacción den un resultado positivo y exacto, es necesario colocar al sujeto en perfectas condiciones para el trabajo y además de colocarle en una posición cómoda, conviene aislarle por completo de los ruidos y demás accidentes externos que puedan perturbar su atención.

En Alemania se encierra al sujeto en un cuarto aislado, lejos del bullicio y sólo se comunica con el operador por señales eléctricas. Este procedimiento impide que el experimentador interrogue, pueda observar en el sujeto los múltiples fenómenos (gestos, mímica etc.), que se manifiestan, despertados por el trabajo á que se le ha sometido, quedando así reducido el sujeto al papel de autómeta.

En América para aislarle del ruido se le encierra en un cuarto de paredes y puertas enguantadas y se le coloca sobre una plataforma que reposa sobre aisladores de goma para amenguar la trepidación. Se le coloca así en un medio completamente extraño al que actúa ordinariamente. Conviene también evitar el auxilio de los demás sentidos y para ello se le vendan los ojos ó bien se le coloca de espaldas. Preparado así, el sujeto, se realiza una serie de pruebas que deben ser comprobadas varias veces pues sólo de esta manera se pueden obtener resultados exactos. Para ello, se pone en marcha el aparato registrador, se aplican al cilindro las agujas de Desprez, partiendo siempre del punto de añadidura del papel y después de haber dejado dar una vuelta al cilindro á fin de que adquiera la rotación uniforme. Se oprime entonces, el botón de la bobina, si es que se trata de tiempo de reacción táctil, ó la perilla, si es auditivo, y las excitaciones se irán grabando sobre el cilindro lo mismo que las respuestas del sujeto.

El número de excitaciones es variable; pero cuantos más se hagan, tanto mejor, pues el tiempo medio de cinco ó diez excitaciones, no es igual al de cien.

Trazadas así las tres gráficas es necesario marcar la línea del tiempo lo cual se obtiene haciendo uso de un diapasón que da 50 vibraciones por segundo. Bastará para ello sacar el interruptor y colocar en ese circuito el diapasón. La línea del tiempo se traza debajo de cada gráfica para facilitar la interpretación del trazado. Realizada la experiencia, se corta el papel, se toma con mucho cuidado para no manchar la gráfica, se coloca sobre una tabla estando así lista para ser interpretada.

Interpretación a) Para el tiempo de reacción táctil: Se trazan líneas paralelas verticales á la línea del tiempo correspondiendo una á la excitación y otra á la respuesta. Se une así, *segunda* de excitación con *primera* de respuesta; (véase Graf. No 3) y se cuenta el número de vibraciones del diapasón que media entre las dos paralelas y se multiplica por dos para obtener centésimas de segundo.

El tiempo que resulta viene á representar el tiempo de reacción táctil que se anota debajo de la línea del tiempo, como también el tiempo medio.

b) *Para el tiempo de reacción auditiva:* La diferencia que lo separa del tiempo táctil es que se une *primera* de excitación con *primera* de respuesta (Gráfica N° 5) pues en el caso anterior el sujeto solo sentía la excitación cuando la corriente se interrumpía, es decir, cuando se dejaba de oprimir el botón de la bobina, mientras que en la reacción auditiva, el sujeto siente la primera excitación al oprimir el botón de la pera. Se procede después á contar el tiempo como en el primer caso, y anotar debajo de cada reacción como lo expresa la gráfica. Ahora bien, si resultare que las diferencias de tiempo entre una excitación y otra, alcanzara apenas á uno ó dos centésimos de segundo conviene comprobar cuantas veces sean requeridas por medio de nuevas experiencias, si esta diferencia es realmente exacta; en cambio cuando las diferencias ascienden á 10 ó 20 centésimos de segundo, no será necesario sino un número reducido.

Fijación del trazado. — Interpretadas las gráficas conviene á los efectos de que no se borren, fijar el trazado lo cual se obtiene haciéndolo pasar ligeramente por un baño de barniz compuesto de:

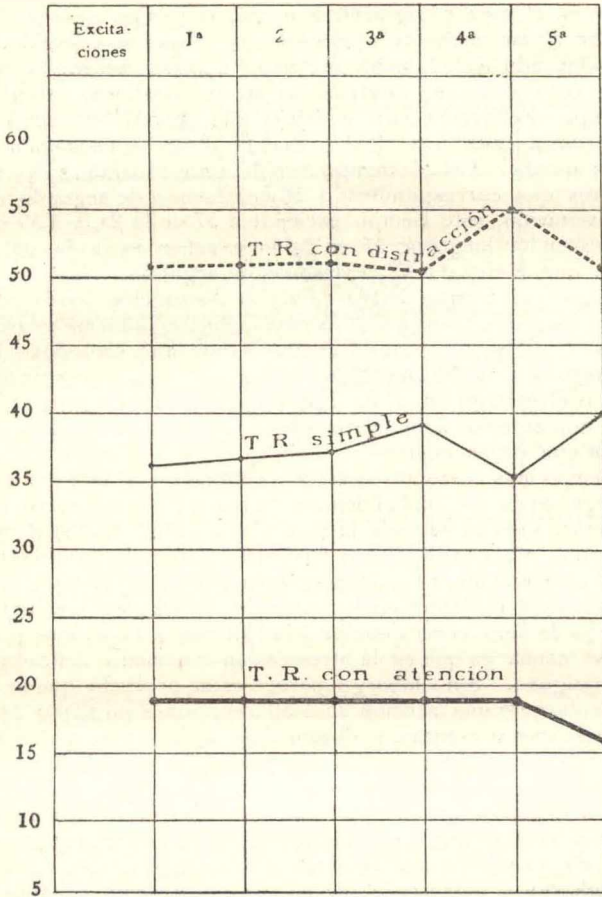
Goma laca.... 10
Alcohol rectific. 100

Se deja luego secar en un pequeño bastidor que lleva la cubeta fijadora.

He aquí expuesto brevemente, el procedimiento para obtener gráficas del tiempo de reacción. Hemos suprimido algunos detalles y pasado por alto ciertas precauciones técnicas ya que, como hemos dicho, más enseña la asistencia á un laboratorio que cuantos tratados sobre el particular se hayan escrito. Solo con la práctica, el ejercicio continuado, la educación, en una palabra, se logra vencer inconscientemente todos los errores que pueden alterar la precisión del método gráfico.

Veamos ahora, cuáles son los resultados obtenidos en la pequeña investigación realizada en alumnos de 12 años de la Escuela Graduada Anexa y señoritas de la Sección Pedagógica.

Diagrama comparativo del tiempo de reacción táctil simple, con atención y con distracción. (varones de 12 años).



	Tiempo medio	T. máx.	T. mín.	Var. media
Simple	35	38	33	$2 \frac{3}{5}$
Con atenc.	18	19	16	$1 \frac{1}{5}$
Con distr.	51	51	50	2

De la simple observación del diagrama, se desprende que el tiempo de reacción total mayor corresponde á aquel en que el sujeto ejecuta un trabajo mental. Y es indudable que así sea, ya que se dirige la atención en el sentido de la operación que debe efectuar, descuidando así la excitación. La distracción aumenta el

tiempo de reacción de allí que ofrezca, como en el presente caso triplicado con respecto al tiempo en que el sujeto polariza su atención en el excitante. De manera que el tiempo de reacción con atención es el menor, siguiéndole luego, el tiempo de reacción simple y por último el que se opera estando el sujeto distraído.

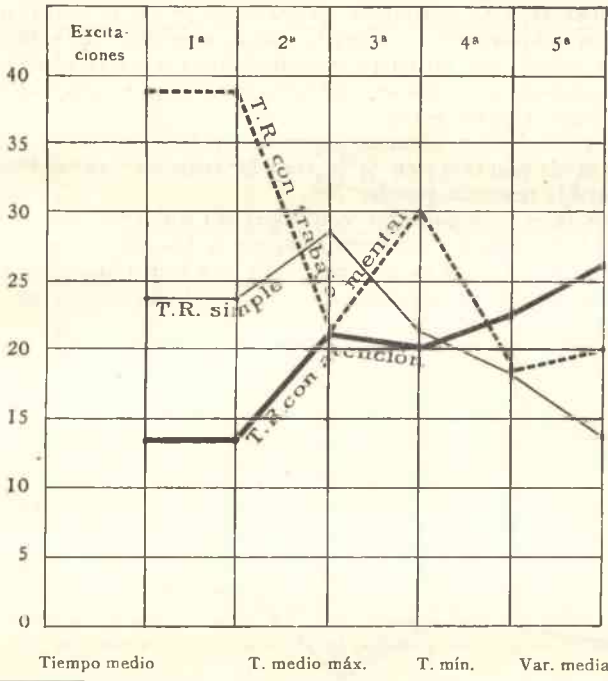
Considerando aisladamente el tiempo correspondiente á cada una de las excitaciones, se observa que no es constante, salvo el caso del tiempo de reacción con atención que marca 19 centésimas de segundo para cada una de las cuatro primeras excitaciones y 12 para la quinta. En el tiempo simple esta constancia no existe y así vemos que correspondiendo 36 centésimas de segundo á la primera excitación, este tiempo asciende á 37 en la 2^a, y á 39 en la 3^a, para descender luego á 35 en la 4^a y sufrir en la 5^a un brusco ascenso que la eleva á 40 centésimas de segundo.

En cuanto al tiempo de reacción con distracción correspondiente á cada excitación, tampoco es constantemente uniforme y así vemos operarse bruscos descensos y ascensos bastantes elevados (1). No existe tampoco paralelismo entre los tres tiempos, correspondiendo el tiempo más largo en la reacción simple, á la 3^a excitación; en el tiempo con atención á las cuatro primeras y á la 4^a en el tiempo de reacción con distracción.

El tiempo más corto no aparece tampoco en la 1^a excitación sino que surge en la 5^a para el tiempo de reacción con atención y con distracción, y en la 4^a para la reacción simple. En el tiempo con distracción podría explicarse el fenómeno ya que habiendo terminado el sujeto, el trabajo mental fija su atención en la excitación. Parecería más lógico admitir en los otros dos tiempos, que la reacción más larga debiera corresponder á las últimas excitaciones porque el sujeto se cansa ya que es la atención un fenómeno delicado, sumamente fatigoso. Sin embargo parece estar probado que se pueden efectuar durante una sección 25 ó 30 reacciones sin temor de fatigar al sujeto; solo presenta una disminución de la buena voluntad pero no una fatiga real. Se explicaría entonces el hecho de que el tiempo más corto aparezca tarde, por el ejercicio, por la educación que ha adquirido el sujeto después de algunas reacciones. En cuanto á la *variación media*, que se obtiene hallando las diferencias entre el tiempo medio y las reacciones aisladas, sumando estas diferencias y dividiendo por el número de reacciones, no presenta grandes oscilaciones en los tres tiempos, estando representada por $2 \frac{3}{5}$, $1 \frac{1}{5}$ y 2 respectivamente.

(1) Esto vendría á comprobar que la atención no es uniforme, sino que está sujeta como los demás fenómenos de la psiquis á un ritmo oscilatorio

Diagrama comparativo del tiempo de reacción táctil simple, con atención al excitante y con trabajo mental en las mujeres (19 á 23 años).



	Tiempo medio	T. medio máx.	T. mín.	Var. media
Simple	22	34	17	3
Con atención	18	30	13	2
Con trab. ment.	26	39	22	5

El tiempo de reacción correspondiente á cada una de las excitaciones, no se mantiene constante en ninguna de las tres gráficas, siendo de notar los bruscos ascensos y descensos que cooperan, sobre todo en el tiempo de reacción con distracción, que de 38 centésimas de segundo pertenecientes á la 1ª excitación, baja en la 2ª á 22 centésimas. El tiempo de reacción con atención al excitante no es uniforme, de allí la marcada diferencia que guarda con el mismo en los varones. El paralelismo está roto, las oscilaciones son muy amplias, condición que la diferencia fundamentalmente del tiempo de reacción táctil en los varones, fenómeno revelado por primera vez, hace ocho años, por Mercante (*Apt. Mat. del Niño*), con métodos diferentes, á larga reacción. En el tiempo de reacción con distracción se observa un descenso brusco correspondiente á la 2ª reacción, este descenso se acentúa en la 3ª para elevarse luego en las excitaciones 4ª y 5ª.

En cambio los dos tiempos restantes un ascenso que se mantiene

en el tiempo con atención hasta la 3ª excitación para descender en la cuarta y experimentar un aumento, aunque débil; en cambio en el tiempo simple á partir de la 2ª excitación, sufre un descenso que se mantiene en los siguientes hasta la 5ª en que llega á su minimum.

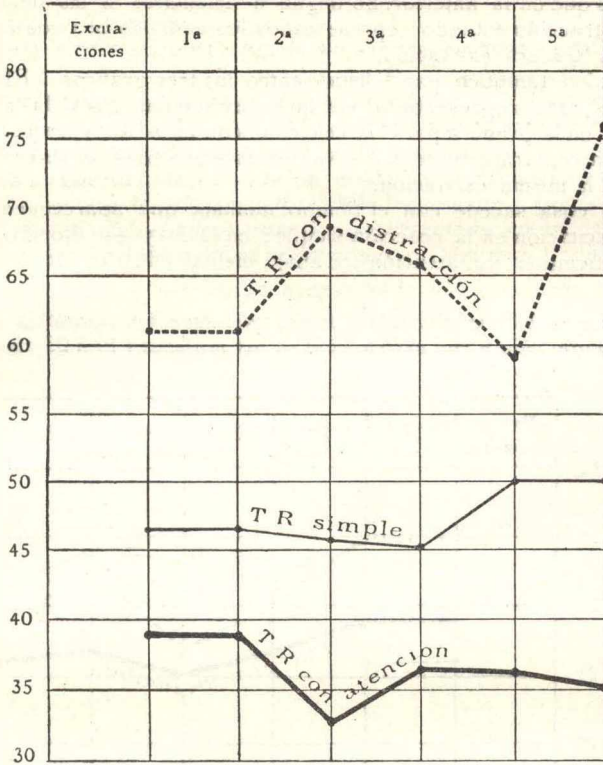
Mientras en este tiempo la quinta excitación provoca un descenso, en los otros dos se nota un débil aumento. Solo en la reacción con distracción el tiempo máximo aparece en la primera excitación; corresponde á la segunda en la reacción simple y á la tercera en el tiempo con atención.

En cuanto al tiempo mínimo, aparece en la reacción con distracción en la 3ª reacción; en la 4ª para la reacción con atención y en la 5ª para la reacción simple.

Vemos pues, comparando con la gráfica anterior, que los tiempos máximo y mínimo no corresponden á las mismas excitaciones.

La diferencia en el tiempo medio de las tres reacciones no pasa de 4 centésimas de segundo.

Diagrama comparativo del tiempo de reacción auditiva simple, con atención y trabajo mental en los varones (12 años).



	Tiempo máximo	T. mín.	T. medio	Var. media
Simple	50	45	47	1 $\frac{4}{5}$
Con atención	39	32	36	1 $\frac{4}{5}$
Con trab. ment.	76	54	66	6

Como puede verse, en ninguna de las tres gráficas el tiempo de reacción correspondiente á la primera excitación, se mantiene constante; de ahí las oscilaciones que sufre la línea que señala este tiempo. Estas oscilaciones son más marcadas en el tiempo con distracción y así vemos suceder á un descenso más ó menos brusco, un ascenso sumamente grande, representado en la quinta excitación y que eleva á $\frac{75''}{100}$ el tiempo de reacción que había comenzado con $\frac{62''}{100}$.

En la reacción simple, se presentan menos acentuadas pues solo la 4ª excitación marca un aumento de $\frac{5''}{100}$ respecto á la anterior ele-

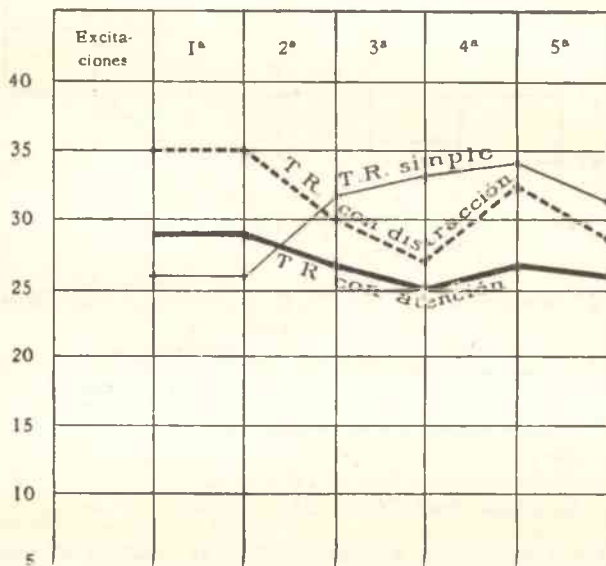
vándose así á $\frac{50''}{100}$ tiempo que no varía en la 5ª excitación. En lo que respecta á la tercer gráfica, si bien las oscilaciones son más intensas que en la anterior, no llegan á asimilarse á las del tiempo con distracción estando representados los cambios bruscos en la segunda y tercera excitación.

No existe tampoco paralelismo entre las tres gráficas. El tiempo máximo está representado en la 4ª excitación para la reacción simple; en la primera para la reacción con atención y en la 5ª de la reacción con trabajo mental.

No corresponde pues, en las tres gráficas, á la misma excitación.

Igual cosa sucede con el tiempo mínimo, que aparece en la tercera excitación en la reacción simple; en la 2ª y 4ª respectivamente en los tiempos con atención y trabajo mental (distracción).

Diagrama comparativo del tiempo de reacción auditiva simple, con atención y con distracción en las mujeres (19 á 23 años).



	Tiempo medio	T. máx.	T. mín.	Var. media
Simple	31	34	26	,2
Con aten.	27	28	25	$\frac{4}{5}$
Con distr.	31	35	28	2

A pesar de no ser constante el tiempo correspondiente á cada una de las reacciones, existe sin embargo, entre la reacción con distracción y aquélla con atención un marcado paralelismo y así vemos en

ambos, descender el tiempo de la 2ª y 3ª excitación, aumentar levemente en la 4ª, para descender luego con menor intensidad en la 5ª excitación. A partir de la 3ª excitación el paralelismo entre las tres gráficas es perfecto.

El tiempo máximo corresponde en las dos primeras gráficas á la primera excitación, cosa que aun no se había presentado, y en la tercer gráfica aparece recién en la 4ª excitación. El tiempo mínimo se observa para las dos primeras, en la excitación tercera y en la primera para la reacción simple. De manera que en este trazado el sujeto ha puesto toda su atención desde la 1ª excitación, mientras que en las otras ha ido intensificándola lentamente á partir de la 2ª, de allí que en ambos casos estuviera representado en la 1ª excitación, el tiempo máximo. Las oscilaciones no son muy grandes pues no exceden de $\frac{7''}{100}$. Un hecho necesario de hacer constar es que el tiempo medio correspondiente á la reacción simple es igual al de la reacción con distracción. Esto se debe á que el sujeto no reconcentra su atención en el trabajo mental que tiene á su cargo y lo comprueba el hecho que solo recordaban tres ó cuatro palabras de las diez que se le presentaban. De allí resulta que en ciertas ocasiones este tiempo llega á ser igual al de reacción con atención como acontece en la Gráf. Nº 5. Pues bien, esta señorita no recordaba nada más que tres palabras, lo que es testimonio suficiente para afirmar que su atención no se había fijado en el trabajo que debía realizar.

Diagrama comparativo del tiempo de reacción táctil y auditivo en los varones.

Según lo establece el diagrama adjunto, el tiempo de reacción táctil es en los niños de 12 años, menor que el tiempo de reacción auditivo, existiendo entre ambos marcadas diferencias. No pretendo afirmar que esta conclusión sea exacta dado que el número de sujetos examinados (10) es sumamente pequeño para extraer resultados precisos. Solo una larga investigación podría evidenciar la exactitud ó error de los resultados obtenidos, investigación que, por otra parte, constituiría una labor ímproba que abrazaría algunos años. Ahora bien, podría atribuirse el hecho ya á la falta de educación del oído, ya á la excesiva sensibilidad que presentan los niños para la electricidad.

Convendría entonces investigar si el fenómeno se presenta del mismo modo en las diferentes edades.

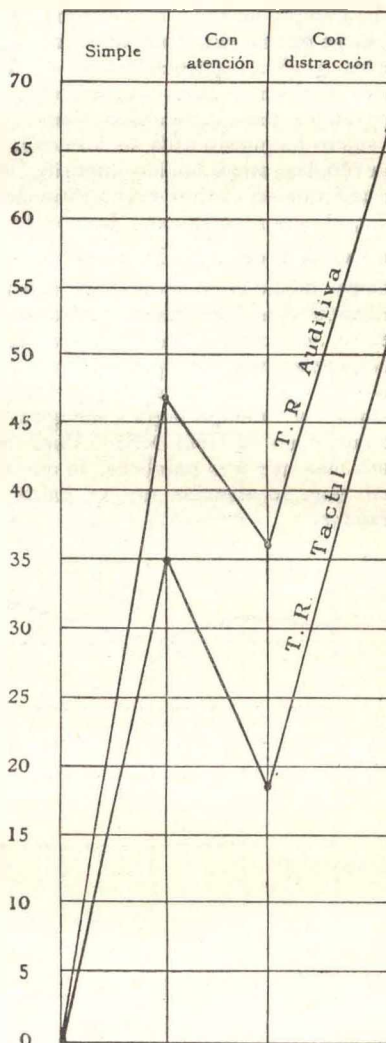
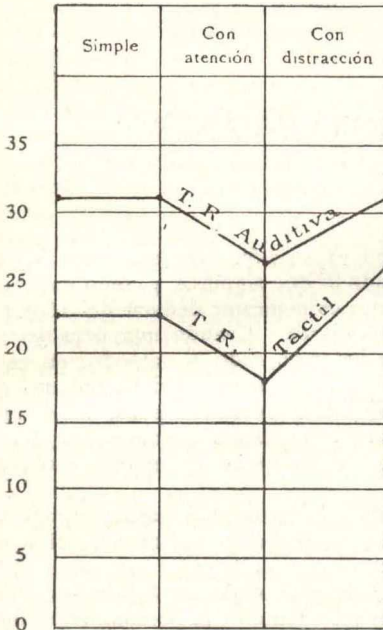


Diagrama comparativo del tiempo de reacción táctil y auditiva en las mujeres (19 á 23 años).



Sucede lo mismo que en los varones; el tiempo de reacción táctil correspondiente á niñas de 19 á 23 años, es menor que el auditivo. Sin embargo, las diferencias no son tan considerables como en los varones ya que no pasan de $\frac{8''}{100}$ á $\frac{10''}{100}$, mientras que en los varones excedían de $\frac{20''}{100}$ la diferencia entre ambos tiempos. Además tanto el tiempo táctil como el auditivo es en las mujeres menor que en los varones, pudiendo atribuirse el fenómeno á un mayor grado de atención de parte de las primeras, atención que no debe buscarse en la diferencia de sexo sino en la edad.

Siendo diferentes las edades no podemos establecer una rigurosa comparación entre ambos sexos.

De todo lo expuesto se desprende:

1º Que el tiempo de reacción correspondiente á cada una de las excitaciones, no es constante.

2º Que no existe un paralelismo riguroso entre la reacción simple, la reacción con atención y aquella en que el sujeto ejecuta un trabajo mental.

3º Que el tiempo de reacción táctil es, en los varones de 12 años, menor que el auditivo.

4º Que el tiempo de reacción táctil en las mujeres (19 á 23 años) es menor que el auditivo.

5º Que el tiempo de reacción táctil es menor en las mujeres de 19 á 23 años que en los varones de 12 años que son los medidos.

No me atrevería á afirmar que las conclusiones expresadas sean realmente exactas debido á que la investigación se ha llevado sobre una cantidad ínfima de sujetos (25, de ellos 10 varones y 15 mujeres). Investigaciones posteriores vendrán á desechar ó á sustentar tales conclusiones (1).

ALBERTO T. PICCO.

(1) Monografía del curso de *Psicopedagogía*.