



UBA
1821 Universidad
de Buenos Aires

.UBA psicología
FACULTAD DE PSICOLOGÍA



Cuadernos de Taller Museo Dr. Horacio G. Piñero Fac. de Psicología – U.B.A. 1991-2013

Redacción y compilación

Lic. Graciela Giuliano.

Diseño y digitalización

Lic. Gisela Romano..

Número 6: Instrumental y Tiempos de Reacción

Resumen Histórico de la Psicología Experimental

La Psicología científica se inicia formalmente en el primer laboratorio experimental fundado por Wilhelm Wundt hacia 1879 en Leipzig, Alemania. Wundt definió la psicología como la ciencia de la experiencia o de la conciencia, los principales temas estudiados en psicología por Wundt, consistieron en el análisis de los procesos conscientes, en sus elementos, el modo en que dichos elementos estaban conectados y las leyes que regían esta conexión. Wundt, pensaba que el mundo mental era el de la experiencia, o sea, el conocimiento de la conciencia, la finalidad de una psicología científica era el



entendimiento de la estructura de la mente y la aproximación apropiada se realizaría a través de la introspección. Desarrolló y aplicó su teoría del método introspectivo “mirar adentro de nuestras propias mentes e informar sobre lo que se descubre”, Wundt concibió la separación de mente y cuerpo y a su metodología se la conoció como estructuralista, más tarde se explicó que los elementos de la conciencia eran sensaciones y que estaban conectadas por asociaciones, el énfasis que dio al tema de la estructura mental, llevó a denominar la psicología experimental estudiada por Wundt, estructuralismo. Wundt, fue el primero en introducir técnicas científicas, su férreo convencimiento fue considerar la experimentación como la metodología adecuada, que admitía el procedimiento introspectivo como medio para entender la mente y sus elementos, los procesos sensoriales (Sensaciones y Sentimientos). Los trabajos de Wundt, permitieron investigar no sólo, los conceptos de Sensación y Percepción, sino también los procesos asociativos que se efectúan en la mente sobre la masa aperceptiva de los datos conscientes. La mayoría de los trabajos en el laboratorio de Wundt, fueron realizados sobre procesos sensoriales y perceptuales, apenas se realizaron algunos trabajos sobre el lapso en que se mantenía la atención y el tiempo de reacción, se le dio muy poca importancia a la memoria y ninguna a los procesos mentales llamados superiores, Wundt los desterró del laboratorio, por considerarlos inaccesibles a la introspección experimental dado que él argumentaba la separación del cuerpo y la mente. Este método introspectivo fue abandonado por su falta de confiabilidad, fueron algunos de sus discípulos los que aplicaron la psicología experimental a los procesos mentales superiores. El énfasis puesto en la cuantificación en el terreno experimental, que el método introspectivo no podía satisfacer, determinó el auge de los métodos psicofísicos como procedimiento básico en el estudio de la percepción.

Fechner (1860) proporcionó su ley de las diferencias mínimas perceptibles (d.m.p.) que justificaba una ecuación matemática para el estudio, entre la percepción y la sensación y aportó tres métodos diferenciales para su estudio, método de los estímulos constante, método de los límites y método del error medio. Los investigadores del mundo se congregaron para comenzar múltiples estudios que arrojaron verdaderos descubrimientos en las postrimerías del siglo XIX e inicios del XX y que han perdurado hasta nuestros días.



La historia del tiempo

El misterioso curso del tiempo, ese bien tanpreciado en nuestros días para fabricar todo tipo de artefactos que hacen al confort humano, que fuera descrito por los grandes empresarios como sinónimo de dinero en el siglo XX, y que data desde los mismos orígenes del surgimiento de la vida, fue tratado de medir desde que el hombre descubrió su poderosa influencia sobre la vida terrenal. Fueron contruidos para ello numerosos artilugios antes de ser inventado el primer reloj. Los antiguos egipcios tomaban el sol como referencia para medirlo, mediante una estaca enclavada horizontalmente que permitía, a través de la proyección de su sombra, inferir grandes periodos de tiempo. El primer reloj que permitió medir el tiempo con escaso margen de error fue la Clepsidra, que data del 1400 a. C., cuyo origen se adjudica a los babilonios, siendo luego utilizada por los egipcios y perfeccionada más tarde por los griegos, quienes le dieron el nombre de “reloj del Pueblo”, instalándolas en las ágoras (plazas públicas). La clepsidra cuyo nombre quiere decir “días robados”, consistía en un recipiente perforado metido en otro recipiente lleno de agua, que trabajaba por goteo y fue el más utilizado hasta la invención del péndulo por Galileo, perfeccionado luego por Foucault hacia el año 1800. Posteriormente el primer reloj mecánico fue el que permitió una mayor exactitud en la medición humana de los fenómenos observables. Hacia fines del 1700, un astrónomo que observaba las estrellas, fue despedido de su trabajo por el retraso con que marcaba el recorrido de las mismas, tiempo después, se descubrió que el error de medición, se debía a “la ecuación personal”, o el tiempo propio de cada individuo en la percepción de un objeto, este fenómeno fue tomado por la psicología experimental para comenzar sus estudios sobre el tiempo de reacción individual. Cattell, quien inaugura las primeras investigaciones realizadas en condiciones controladas en el laboratorio de Wundt, es quién más ha trabajado en este campo y es a él, a quién se le adjudica el hecho de haber tratado de asimilar, el tiempo de respuesta motora con el tiempo de respuesta mental. Los primeros intentos para medir adecuadamente una respuesta medianamente certera en sujetos humanos, se realizaron mediante la conexión en serie a los aparatos de tiempo de reacción de electrodiapasones, el problema radicaba en el engorroso trabajo



de tener que contar las ondulaciones registradas sobre un papel ahumado, que giraba en una frecuencia mínima sobre un polígrafo inscriptor mecánico, en general las unidades de tiempo, que hoy sabemos van de los 160 a los 400 ms, dependen del estímulo que se desee medir, se contaba por la cantidad de ondas que el diapason graficaba, teniendo en cuenta que los mismos vibran entre 50 y 100 ciclos por segundo, el resultado presentaba variaciones de acuerdo al experimentador, dado que el diapason no es una llave de corte rápido y puede eventualmente seguir resonando si no se está muy ducho en su uso. Es por eso que el avance hacia otros tipos de registros evolucionó primero, hacia el cronómetro de Jacquet, que permitía por un lado registrar la gráfica y por el otro observar sobre ambos cuadrantes, dos lecturas simultáneas en segundos y en décimas de segundos, este aparato agilizó los recursos que permitieron contar con tomas temporales más eficientes. No obstante el más eficaz de los tiempos cronometrados, se le adjudica al cronoscopio de Hipp, originalmente inventado para su aplicación del observatorio astronómico, e introducido primero en el laboratorio de Wundt y luego en los laboratorios del mundo, contando hasta hoy en día, con los registros de tiempos de reacción más confiables y con un error de retraso casi nimio.

Medición de los tiempos de reacción

1) Cronoscopio de Hipp Reconstrucción y uso

Los trabajos iniciales con el tiempo de reacción demandaban la construcción de instrumentos capaces de medir unidades mínimas de tiempos continuos a la reacción a estímulos que eran presentados con una frecuencia menor a un segundo. Para obtener resultados fiables de estas mediciones, entre los años 1880-1885, los laboratorios de psicología experimental adoptaron el Cronoscopio de Hipp, del cual en este Museo acaba de poner en funcionamiento un instrumento original construido por la casa Zimmermann de Leipzig, Alemania.



Errores encontrados en el cronoscopio de Hipp

Todos los instrumentos que registraban el tiempo, han sido rigurosamente controlados por los experimentadores de la época, dado la gran variabilidad que podrían presentar por la combinación misma de dos formas distintas de trabajo, como son la mecánica por un lado y la electromagnética por el otro y que podrían generar un error final que variara la respuesta total. Para controlar esta variable, los experimentadores calibraban el aparato cada 50 registros y además trataban de neutralizarlos preparando el cronoscopio para dos o tres demostraciones, que iban desde los 100 milisegundos, 200 milisegundos y 300 milisegundos. A fin de controlar los errores constantes del instrumento y la variabilidad que pueden presentar lectura sucesivas, los experimentadores idearon una planilla donde señalaban los tiempos en las coordenadas y abscisas y trazaban una línea que pasaba por sus medias, lo que les permitía determinar el error de curso por la pendiente y el error final por el punto en el cual la línea corta la ordenada y evitaban así los engorrosos ajustes del cronoscopio.

El cronoscopio de Hipp está compuesto por dos partes fundamentales. Un mecanismo de relojería que es disparado por una llave manual e imprime una velocidad inicial que es empujada hacia abajo por una pesa de 454 gs, regulando la marcha a una velocidad constante recorriendo una distancia de 45 cm, lo que permite un recorrido total en un tiempo de 5 minutos 78 segundos. Un eje muy liviano que hace girar las agujas de dos cuadrantes a distintas velocidades, el eje es empujado contra la rueda motora al momento de dispararse y devuelto hacia la misma rueda, haciendo de freno al momento de recibir una señal eléctrica de respuesta, esta segunda función se da por electromagnetismo inducido por cuatro bobinas que permiten el cierre del circuito, permitiendo leer el tiempo de reacción en ambos cuadrantes. Las bobinas inferiores, a través de una corriente eléctrica, mantienen el circuito cerrado, sin movimiento de las agujas, al recibir la señal del experimentador el circuito se abre y comienza a marcar el tiempo, al reaccionar el sujeto de la experiencia, el circuito se cierra por medio de las bobina superiores, deteniendo las agujas y permitiendo leer el tiempo sobre ambos cuadrantes. En el cuadrante superior, la aguja gira a una velocidad de 1/10 de segundo, tiempo que tarda en dar una vuelta, el cuadrante está dividido de 0 a 100, lo cual permite lecturas de milésimas de segundo en cada segmento de la escala. En el cuadrante inferior, la escala se encuentra dividida también de 0 a 100, pero la revolución completa



de la aguja se da en 10 segundos, separada también por segmentos que indican 10 segundos, lo que permite articular ambas lecturas en décimas, centésimas y milésimas de segundo, tomando uniformemente los registros de ambos cuadrantes.

Para el completamiento de este instrumento, fueron repuestas las siguientes piezas, quedando el resto de construcción original: dispositivo de poleas de hilo de llave de apertura y cierre del mecanismo mecánico, correa de eje central que permite el desplazamiento de la marcha regular de las manecillas de registro del tiempo, manecillas en bronce de apertura y cierre, manipulador de cuerda en bronce, reposición de un alambre conector a las bobinas de corte del circuito electromagnético, pesa de 454 gr. que mantiene mecánicamente la marcha continua. En forma general se procedió a la limpieza de todas las piezas que lo componen.

Uso y réplica de experiencias

Este instrumento permite la conexión en serie de aparatos que presenten distintos estímulos como visuales, auditivos y táctiles, a los cuales se debe reaccionar en un tiempo mínimo. Puede ser conectado a llaves de reacción de voz o manuales y reportan a este Museo, el único instrumento de finales del siglo XIX recuperado que permite registros visuales, ya que los registros que aportan los diapasones se complican por el hecho de ser inscriptos sobre un papel, lo que implica el recuento de pequeñas ondulaciones multiplicadas por la frecuencia del instrumento, y divididas por un segundo tiempo en el que se produce la vibración.

Confiabilidad y validez del cronoscopio reconstruido

Se llevaron a cabo distintas pruebas para determinar el peso que desplaza la polea mecánica y que permite el movimiento sincronizado del conjunto de engranajes, dado el rozamiento propio producido por el desgaste de las piezas originales, se debió recurrir a los cálculos estadísticos a fin de determinar la confiabilidad del tiempo real, o su posible desvío en adelantamiento o retraso. Las pruebas incluyeron pesas que variaron desde los 300 a los 1000 gr., los datos estadísticos arrojaron una diferencia compensada con un peso de 400 gr., lo que se vio alterado al hacerlo funcionar con la conexión eléctrica al



tiempo de reacción complejo y compararlo con el cronómetro electrónico, dado que el electromagnetismo de las bobinas, retrasaban el tiempo en el disparo y la parada en la presentación de los estímulos, se debió recurrir a nuevas pruebas en los pesos, lo que determinó el cambio de 400 gr. a 454 gr. (una libra).

La validez del tiempo marcado por el cuadrante inferior de 10 segundos en cada vuelta, concuerda exactamente con el cronómetro electrónico manual, no registrándose retraso o adelantamiento alguno en las cinco vueltas que permite el desplazamiento total de la correa. Debido a que el cronoscopio tiene una llave manual que permite el disparo inicial, la primera vuelta que incluye los 10 segundos iniciales, se deja libre considerando que su marcha se acelera por el disparo, estabilizándose a partir de la segunda vuelta, o lo que es igual, a los 20 segundos de funcionamiento.

La importancia de la sincronización conseguida por este instrumento es de real interés, dada la antigüedad del mismo, por lo cual se planificó luego de obtenida su calibración total, una comparación de tiempos realizando experiencias con el programa computarizado y el tiempo de reacción complejo original de la casa Boullite, de París, construido entre 1880-1885, que permitió el anexo del cronoscopio de Hipp.

El interés de estas experiencias propone un desafío fundamental, dado que los instrumentos de finales del siglo XIX, se construyeron con las leyes de la mecánica clásica y del electromagnetismo y son hoy, considerados como poco trascendentes ante los modernos microchips electrónicos, sin embargo, es altamente probable que nos encontremos ante la sorpresiva evidencia, que si bien la técnica se ha superado constantemente, los principios de las leyes que la rigen, arrojen los mismos resultados.

2) Llave de Roemer – Receptor de sonidos Aplicación y uso

Este instrumento fue construido aproximadamente entre 1880-1885, es original de la casa Zimmermann de Leipzig y fue introducido por Cattell en 1886-1887 para el estudio de las leyes de asociación como un instrumento más eficaz en la medida del tiempo de reacción entre un estímulo visual y su procesamiento a nivel de pensamiento. Las investigaciones sobre asociación trataban de registrar el tiempo mínimo necesario para procesar un



estímulo a nivel cerebral y consideraban que las llaves de reacción que se ejecutaban manualmente, diferían en el tiempo real entre que se asociaba el estímulo y que se ejecutaba una respuesta, ya que incluían además la reacción motora de la mano. Con el fin de controlar esta variable, se diseñó y se introduce este instrumento. Con su forma original, el dispositivo, en el cual se investigaron los dos tipos de asociaciones, libres y controladas y en los cuales se trataron de medir tiempos de reacción simples y complejos, estaba formado por tres instrumentos conectados en serie, un taquitoscopio que permite la presentación de estímulos visuales y simultáneamente posibilita la apertura de un Cronoscopio de Hipp que marca el tiempo en milésimas y centésimas de segundos, y la llave de Roemer que cierra el circuito al pronunciar verbalmente el estímulo sobre la membrana vibratoria.

Este instrumento está conformado por un circuito que incluye una bobina electromagnética de 36 ohm, cuya alimentación se da a través de una corriente continua es de 10 V y 2,5 Amp de intensidad, la función de la misma consiste en atraer un dispositivo de hierro dulce por imantación, el cual está sostenido por un mecanismo a resorte que permite el paso de la corriente a un circuito de dos puntos metálicos de contactos que se encuentran en la membrana vibratoria, conectados a la bobina por una resistencia de alambre aislado y una palanca milimétrica que al ser despegada por las vibraciones sonoras de la voz, cierran el circuito, permitiendo que la corriente se derive a otro instrumento que registra el tiempo de duración de un estímulo. Este receptor de sonidos se complementa, además, con una llave morse que puede ser usada manualmente y que cumple la misma función de cierre de un circuito secundario que deriva la corriente a otro instrumento, incluye además, un dispositivo de metal en forma de campana cuya función es entrar en resonancia y devolver las ondas sonoras a la membrana vibratoria para asegurar un buen funcionamiento del cierre del circuito.

Fueron repuestas las siguientes piezas que faltaban, conservándose en el resto la construcción original: dispositivo de resorte y tornillo sostenedor del circuito de conexión a la membrana, topes milimétricos de conexión a palanca vibratoria, reposición de la esfera de mica y del baño de nitrato de plata que permite la aislación de la corriente.

Los problemas técnicos encontrados en la época en este instrumental específico, fueron los registros que inducían a errores en la medición de los tiempos, y que eran ocasionados por el adelantamiento de expresiones en las que caían los sujetos, el hecho



de resoplar frente a la membrana, o de decir ah, ya cortaba el circuito. Otro de los inconvenientes que encontraron los experimentadores fue que algunas consonantes cortaban el circuito antes que la pronunciación de vocales, además, encontraron también que el timbre de la voz del sujeto tenía efectos vibratorios diferentes y que su intensidad podía ser más alta o más baja, lo que daba distintos tiempos de registros e inducía a un desvío del error en las medias totales que no podía ser calculado. Un nuevo problema del cálculo del error de tiempo, se les presentó cuando encontraron que ciertos estímulos generaban una especie de períodos vacíos (sin respuestas), a lo que estos investigadores describieron como la interferencia mediada por las emociones, que se producía con algunos estímulos que los sujetos asociaban con hechos agradables o desagradables. Si bien se habían controlado los errores de tiempo que eran constantes, como el retardo en el disparo o la parada del dispositivo total, o los errores de curso que podían provenir de una falla en la velocidad del mecanismo interno que era alimentado por una corriente electromagnética, no lograron obtener resultados fiables en el registro que se pretendía, ya que las réplicas realizadas en 1897 por Warren y en 1908 por Bourdon, determinaron que según el tipo de estímulo, el tiempo de reacción puede ser más rápido con la llave de voz, pero los mismos estudios fueron llevados adelante por Menzerath en 1907-1908, demostrando que en comparación con las respuestas manuales, estas tienen un mayor fiabilidad dado que el desvío del error puede ser calculado y no así las respuestas vocales, dadas las múltiples interferencias a las que están expuestas. Si bien la llave de voz determinó que el tiempo de reacción es menor para las asociaciones controladas que para las acciones libres, no se encontró diferencia significativa entre la reacción de voz y la reacción manual.

Probablemente, la llave de voz bien empleada es la mejor de todas (Woodworth, 1964), es posible que en la actualidad, con la moderna tecnología computarizada, esto pueda ser así, pero no resultó de esa forma a principios del siglo XX, tal vez porque la dificultad no sólo estaba en la sensibilidad de la llave de voz, sino también en los demás instrumentos que formaban el dispositivo y en las innumerables variables que no podían ser controladas y, que podrían generar interferencias, sobre todo en la atención de los sujetos, dado que el ruido proveniente de la apertura y cierre de los circuitos, como el ruido mismo que provocaba la marcha del cronoscopio, no podían ser aislados y debieron



resultar un factor perturbador o distractor que no actuaba de la misma manera en todos los sujetos.

La medida de los tiempos de reacción simple y complejo

El tiempo de reacción o tiempo empleado por un individuo para reaccionar voluntariamente, con un movimiento rápido, a un estímulo dado, es una medida importante empleada para estudiar numerosos procesos sensoriales o mentales. Este tiempo depende de la duración, de la excitación de los receptores periféricos, de la transmisión a los centros y de los centros a las vías eferentes, pero depende también de procesos centrales en relación con las actitudes, la dificultad del trabajo y el nivel de actividad, entre otras.

Permite medir el tiempo de reacción sensorial y motriz a estímulos visuales, auditivos y táctiles mediante el número de centésimas de segundo transcurridos entre la aplicación de un estímulo y la respuesta motora de un sujeto.

A diferencia de Wundt, Catell ya en 1886 sostuvo que el proceso de reacción no puede descomponerse en un tiempo de percepción del estímulo, un tiempo de reconocimiento del mismo y uno de voluntad o acto motor.

Patrizzi diseñó un procedimiento técnico llamado prosesigrama, para separar el registro del tiempo de reacción sensorial, del tiempo de reacción motriz.

Lange, en 1888, observó que cuando en un experimento de tiempo de reacción, el sujeto dirige su atención específicamente al estímulo esperado, su tiempo de respuesta es considerablemente mayor que si la dirige al movimiento que debe hacer. Llamó sensorial a la primera clase de reacción y motriz a la segunda. Esto sentó las bases de su teoría de la atención.

Otros investigadores dieron pie a partir de esa distinción, a la división de los sujetos mismos en "sujetos de tipo sensorial" y "sujetos de tipo motriz". Entre nosotros, la cuidadosa investigación de Víctor Mercante sobre el tiempo de reacción rechazó fundadamente esa pretensión. No obstante, en las primeras épocas de la psicotecnia, se tenía la expectativa de lograr una clasificación de esta índole, que sirviera de base para elegir los sujetos más aptos para tareas que demandaran una pericia específica, (pilotos de avión, conductores de trenes y tranvías o automóviles). En La Argentina, la Fuerza



Aérea recurrió a la medición del tiempo de reacción de discriminación con estos propósitos (J. D'Oliveira Esteves).

Alfredo Palacios (1921) utilizó en su investigación sobre la fatiga de los obreros en un establecimiento de Obras Sanitarias en el Riachuelo, tanto el método habitual de registro del tiempo de reacción, con un tablero modificado por José Luis Alberti, como el prosesigrama de Patrizzi, para medir atención.

Relevancia y aplicaciones

Una revisión del estado actual sobre este tema deja la firme impresión de que el tiempo de reacción ocupa un lugar indiscutible en las evaluaciones psicológicas, como una de las medidas más sencillas y versátiles con que cuenta el investigador experimental. Es de gran aplicación en ergonomía y psicología del trabajo, entre otros campos. Dentro de sus aplicaciones se encuentran la medición de la dificultad de una tarea, la eficacia del sujeto al realizarla y la comparación del mismo sujeto en distintas condiciones. El tiempo de reacción simple, está correlacionado con la memoria de palabras, números o figuras, el de discriminación con aprendizaje de relaciones verbales y abstractas. El número de errores cometidos en el tiempo de reacción de discriminación, resultó un buen indicador de la frecuencia de accidentes en conductores de automóviles. Dentro de las experimentaciones realizadas se cuentan la investigación del tiempo de reacción simple, la influencia de la actitud sobre el tiempo de reacción simple, la medición del tiempo de reacción complejo o de discriminación y la influencia de la espera en el tiempo de reacción.

Tiempo de reacción

Ya en 1822, el gran astrónomo alemán Bessel mostró que existían diferencias individuales apreciables en el tiempo que tarda una persona en registrar algo que percibe, por ejemplo, el tránsito de las estrellas. Dio así una explicación al episodio que en 1796 hizo perder su empleo a un infortunado ayudante del observatorio astronómico de Greenwich, que registraba invariablemente el instante en que una estrella atravesaba el



meridiano con un error excesivo.

Había hallado la "ecuación personal" o tiempo de reacción. Este es el registro exacto del tiempo transcurrido entre la aplicación de un estímulo (por ejemplo, una luz que se enciende o un timbre que suena) y la respuesta motora del sujeto (apretar o soltar una llave o interruptor).

En 1850 el gran fisiólogo Helmholtz usó el método del tiempo de reacción para medir la velocidad de la conducción nerviosa. Estimuló el nervio motor de un músculo de una pata de una rana a la altura del muslo de ésta; tomó el tiempo transcurrido desde la aplicación del estímulo hasta el movimiento del músculo. Luego repitió la operación tomando un punto mucho más próximo a la pata de la rana. Midió la distancia entre ambos puntos y al dividir por ésta la diferencia entre los dos tiempos obtenidos, pudo calcular la velocidad de la conducción nerviosa.

En el sistema de Wundt, de la mano de Cattell, esta medida ocupó un lugar central, no solo por el monto de trabajo experimental que le dedicó, sino por su relevancia teórica para la conceptualización de los elementos de la vida psíquica, tal como Wundt los concibió. En efecto, la distinción entre tiempo de reacción simple y tiempo de reacción complejo le permitió dar un sustento experimental y cuantificable a los conceptos de "elemento simple" y "molecular" de la vida psíquica. En el plano de las funciones sensoriales expresó esta diferencia mediante los conceptos de "sensación" y "percepción"; y es sabido que hizo distinciones análogas en las restantes funciones psíquicas estudiadas.

La importancia de la medida del tiempo de reacción estriba en la gran cantidad de variables de las que depende su variabilidad, y por lo tanto, cuya influencia sobre la vida mental puede ser estudiada por su intermedio. Entre ellas se encuentran el aprendizaje, la atención y por tanto, la fatiga física y psíquica, la edad, los factores temperamentales, las drogas, el incentivo, el castigo.



Bibliografía:

- Álvarez Villar, A. 1964: Elementos de Psicología Experimental: 63-68, Aguilar, Madrid.
- Beltrán, Juan Ramón. 1922: Réplica al artículo del Sr., Virgilio Tedeschi, La Semana Médica-Mayo, Buenos Aires.
- Boring, Edwin G. 1978: Historia de la Psicología Experimental, Trillas, México D.F.
- D'Oliveira Esteves, Julio.
- 1935: Elementos constituyentes del tiempo de reacción psicomotor, en: Anales del Instituto de Psicología Vol. I, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Fraisse, Paul. 1960 - [1956]: Manual práctico de psicología experimental, Biblioteca de Psicología Contemporánea, Kapelusz, Buenos Aires.
- Garret, Henry E. 1951: Las grandes realizaciones en la Psicología Experimental, Biblioteca de Psicología y Psicoanálisis, Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- Giuliano, Graciela, M. del R. Lores Arnaiz, y Gerardo E. Vargas. 2010b: Reconstrucción del Legado de la Psicología Experimental Argentina, Iº Congreso Nacional de Museos Universitarios, Universidad Nacional de La Plata, Ciudad de



La Plata, 21, 22 y 23 de octubre de 2010.

- Mercante, Víctor. 1914: Experiencias sobre el papel de la atención y de la repetición en la memoria conservadora, en: Archivos de Ciencias de la Educación, U.N.L.P., Época II Tomo 1: 70- 76, La Plata.
- Mercante, Víctor. 1914: Los tiempos de reacción táctil y auditiva relacionados con la edad, el sexo, la raza y los fenómenos mentales, en: Archivos de Ciencias de la Educación, U.N.L.P., Época II Tomo I: 11-69, La Plata.
- Ortiz, Pedro P. 1862: Principios Elementales de Física Experimental y Aplicada, D. Appleton y Cía, Nueva York.
- Palacios, Alfredo L. 1944 – [1922]: La fatiga y sus proyecciones sociales, Claridad, Buenos Aires.
- Piñero, Horacio G. 1916: Psicofisiología Experimental, Normal y Patológica – Reunidos y publicados con motivo de los Congresos Científicos del Centenario de la Independencia (1816 – 1916), Vol. I 1905-1910, Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco, Buenos Aires.
- Piñero, Horacio. G. 1916: Psicofisiología Experimental, Normal y Patológica – Reunidos y publicados con motivo de los Congresos Científicos del Centenario de la Independencia (1816 – 1916), Vol. II 1910-1915, Compañía Sud-Americana de



Billetes de Banco, Buenos Aires.

- Tedeschi, Virgilio 1922: Dispositivo para registración del tiempo de reacción mediante una sola señal magnética, La Semana Médica-Mayo, Buenos Aires.
- Woodworth, Robert S., Harold Schlosberg. 1968: Psicología Experimental, Tomo I, EUDEBA, Buenos Aires.
- Woodworth, Robert S., Harold Schlosberg. 1968: Psicología Experimental, Tomo II, EUDEBA, Buenos Aires