



Revista Latinoamericana de Psicología

ISSN: 0120-0534

direccion.rlp@konradlorenz.edu.co

Fundación Universitaria Konrad Lorenz

Colombia

Sprung, Lothar; Sprung, Helga

Gustav Theodor Fechner y el surgimiento de la psicología experimental

Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 15, núm. 3, 1983, pp. 349-368

Fundación Universitaria Konrad Lorenz

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80515304>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

GUSTAV THEODOR FECHNER Y EL SURGIMIENTO DE LA PSICOLOGIA EXPERIMENTAL¹

LOTHAR SPRUNG y HELGA SPRUNG*
*Humboldt-Universität
Berlin, República Democrática Alemana*

This paper deals with G. T. Fechner's contribution to the establishment of experimental psychology as "exterior" and "interior" psychophysics. The genesis and purpose of Fechner's psychophysical conception is set forth in relation to this biography and to the political and scientific development of Germany in the XIXth century. The authors emphasize that Fechner's most productive idea, the further development of his "measure of sensivity" into a "measure of sensation", has a strong metaphysical orientation. He used this seminal idea in a attempt to empirically prove his panpsychological conception. The authors also show the complex dialectics of scientific-historical processes as they occur in a unique case. The present paper is intended as a contribution to research in creativity, which is one of the most significant problem areas in the psychology historical research. A comparison between the works and contributions of Fechner and Wundt is made.

LEIPZIG, SIGLO XIX: PUNTO DE PARTIDA DE UNA NUEVA PSICOLOGIA

Los orígenes de la psicología experimental se hallan íntimamente ligados a la ciudad de Leipzig y a tres nombres, los de Ernst Hein-

¹ Versión ampliada de una conferencia radiofónica en la serie *Urania im Funk*, pronunciada el 23 de julio de 1980. Traducida del alemán por Ramón León.

* Dirección: Lothar Sprung, Sektion Psychologie der Humboldt-Universität, Berlin, Oranienburger Str. 18; 102 Berlin; Alemania Oriental (DDR).

rich Weber (1795-1878), Gustav Theodor Fechner (1801-1887) y Wilhelm Maximilian Wundt (1832-1920). La influencia de cada uno de estos científicos en dicha ciudad y, sobre todo, en la configuración de la nueva ciencia psicológica, muestra muchos rasgos en común pero también numerosas diferencias. Al análisis de dichas semejanzas y disparidades (en especial de las existentes entre los dos últimos de los científicos mencionados, (Fechner y Wundt), dedicaremos una parte de este trabajo. La otra se referirá al surgimiento de la psicofísica fechneriana, cuyo significado e influencia son evidentes aún en nuestros días (véase al respecto Budilova, 1975; Klix, 1960, Sprung y Sprung, 1980; Wertheimer, 1970).

Hablemos en primer lugar de las semejanzas. Digna de mencionarse es, en principio, una de carácter exterior: Weber, Fechner y Wundt vivieron durante varias décadas (si no de por vida, como en el caso de Fechner) en Leipzig. De acuerdo con escritos de aquel entonces, Leipzig experimentó en el siglo XIX un vertiginoso cambio convirtiéndose de una pequeña ciudad casi medieval en una de las más significativas urbes de Alemania, como consecuencia del avasallador desarrollo capitalista en ese país.

Mencionemos otra semejanza: estos tres hombres (integrantes de la generación que estableciera las bases de la psicología científica) habían estudiado medicina y, en esta profesión optaron por una de sus más activas áreas, la fisiología (bien es verdad que con diferentes intenciones y centrando sus quehaceres en distintos tópicos) y, más allá de ella, se interesaron por la física, de manera especial por la que trata de la actividad sensorial. Hasta aquí las semejanzas; a partir de este punto hacen su aparición las diferencias.

Puede afirmarse, de otro lado, que el camino que los tres emprendieron hacia la fisiología y dentro de ella es característico de esta temprana fase del proceso de desarrollo de la psicología como disciplina independiente. Como se sabe, la "nueva" fisiología (esto es la fisiología experimental, ligada a la obra de Müller, Purkinje y Helmholtz) es una generación más antigua que la psicología experimental (Sprung y Sprung, 1980). Por ello, no sorprende que Weber (el mayor de los tres) se acercara con sus trabajos —especialmente con su medida de la sensibilidad— hasta los límites mismos de la psicología mientras que Wundt cruzó esta frontera, internándose en la ciencia psicológica y llegando hasta los dominios de la psicología fisiológica y la psicología social.

Un poco al margen de nuestro tema es interesante mencionar aquí que Wundt, el más joven de los tres, mostró en comparación con la "segunda generación" de psicólogos (Külpe, Meumann, Ebbinghaus) una extrema reserva en extender el empleo del experimento al estudio de los procesos psíquicos más elevados (por ejemplo el pensamiento), tal como se puso de relieve en la llamada

disputa acerca del método con la escuela de Würzburg que dirigía Külpe. De otro lado, aunque en alguna oportunidad Wundt calificó a Weber como "padre de la psicología experimental", si se procede a un ordenamiento de carácter histórico se llega a la conclusión de que Weber fue en esencia un anatomista y fisiólogo, cuya contribución más significativa (en los años de la "prehistoria" de la psicología) se realizó en el estudio de los llamados sentidos inferiores, básicamente el sentido del tacto, esto es en un terreno fronterizo entre la fisiología y la psicología de la percepción.

Fechner y Wundt: Reflexiones acerca de la obra e influencia de ambos

El sitio que corresponde a la obra de Weber puede ser ubicado con relativa facilidad en la constelación de nombres y eventos que constituyen la historia del desarrollo de la psicología en el siglo pasado; en el caso de Fechner y de Wundt empero, tal ordenamiento no puede ser llevado a cabo de un modo tan sencillo. Planteamos la problemática aquí, en términos de una pregunta: ¿Por qué pudo Fechner desarrollar la psicofísica y la estética experimental, pero sólo a Wundt le fue posible dar el paso decisivo enrumado al surgimiento de una disciplina independiente e institucionalizada? Resulta evidente que una pregunta así, a pesar de lo sencillo de su formulación, reviste una complejidad tal que impide una respuesta plenamente satisfactoria; ella, sin embargo, puede ser motivo para analizar la obra y la influencia de estos dos distinguidos científicos, sobre todo las de Fechner, con quien empezaremos.

LA VIDA DE FECHNER

Entre las personalidades más fascinantes, contradictorias y productivas que contribuyeron al desarrollo de la psicología experimental se halla, sin duda alguna, la de un hombre que a los 16 años de edad (en 1817) alquiló una habitación en Nikolaistrasse, en Leipzig, ciudad en la que estudiaba medicina y en la que falleció setenta años más tarde, convertido en ciudadano honorario de ella y en un famoso científico: Gustav Theodor Fechner.

De acuerdo con las descripciones del Leipzig de aquellos años primeros de la centuria pasada, esta ciudad debía diferenciarse poco de Grossärchen bei Muskau, pueblo en el que Fechner vió por primera vez la luz del mundo el 19 de abril de 1801, como el segundo de cinco hijos del pastor de la localidad. Lasswitz (1869), biógrafo de Fechner, nos informa acerca del padre del futuro científico: "El pastor Fechner era uno de los primeros en difundir las nuevas ideas en la localidad. El fue el primero que dotó a su iglesia de un pararrayos y también el primero que hizo vacunar a sus hijos".

Tras la prematura muerte de su progenitor (1806) y de la finalización de sus estudios secundarios en una escuela de Dresde, el joven Fechner asistió durante medio año a la Academia Médico-Quirúrgica de dicha ciudad, trasladándose finalmente a Leipzig para efectuar sus estudios de medicina, en tanto que su hermano mayor Eduardo estudió pintura en la Academia de Dresde bajo la dirección de Grassi (Kuntze, 1892). En Leipzig debía Fechner desplegar en los siguientes 70 años de su existencia una monumental actividad creativa tanto en la investigación natural y en el tratamiento matemático de fenómenos hasta ese entonces considerados incuantificables así como en la especulación metafísica y también en el espiritismo y, por último, en una aguda ironía, con la que caracterizó concepciones científicas que habían perdido ya su vigencia.

Al grupo de trabajos dedicado a la investigación natural y matemática pertenecen, entre otros, sus investigaciones y monografías tales como *Über die subjektiven Nachbilder und Nebenbilder* (Sobre las imágenes persistentes e imágenes accesorias, subjetivas, 1840), *Elemente der Psychophysik* (Elementos de Psicofísica, 1860), *Über die Frage des psychophysischen Grundgesetzes mit Rücksicht auf Auberts Versuche* (Sobre la cuestión de la ley fundamental de la psicofísica con consideración de los ensayos de Aubert, 1864), *Zur experimentellen Ästhetik* (Sobre estética experimental, 1871), *In Sachen Psychophysik* (En cuestiones de psicofísica, 1872), *Revision der Hauptpunkte der Psychophysik* (Revisión de los principales puntos de la psicofísica, 1882), *Über die Frage des Weberschen Gesetzes und des Periodizitätsgesetzes im Gebiet des Zeitsinns* (Sobre la cuestión de la ley de Weber y la ley de periodicidad en el terreno del sentido del tiempo, 1884), y, también, *Über die psychischen Massprinzipien und das Webersche Gesetz* (Sobre los principios de medida física y la ley de Weber, 1887), el trabajo en el cual se halla expuesto de modo más claro lo esencial de la psicofísica y que apareciera en el mismo año de su muerte en *Philosophische Studien*, la primera revista del mundo especializada en psicología, dirigida por Wundt.

Esta selección de trabajos es, naturalmente, incompleta; a ella deberían agregarse los estudios sobre *Kollektivmasslehre* (Doctrina de la medida colectiva), que Fechner no pudo concluir y que fueron editados póstumamente por Lipps en 1897.

El segundo conjunto de investigaciones y trabajos es el dedicado a temas especulativos, metafísicos, e incluso en parte espiritualistas; la variedad aquí es realmente impresionante. Estos trabajos constituyen, de acuerdo con el parecer de Fechner, un aspecto fundamental en su obra, en especial después de la recuperación de una grave enfermedad a finales de 1843. Hoy sabemos empero que no son éstos los trabajos que han concedido a Fechner el lugar importante

que ocupa en la historia de la ciencia. Ya seis años después del fallecimiento del científico en Leipzig se preguntaba Lasswitz (1896): "¿Será el mérito que él se ha ganado gracias a sus ideas sobre el mundo y la vida siempre unánime y permanentemente reconocido?"; él mismo se responde: "Ojalá que así sea", agregando seguidamente en tono crítico: "El conocimiento modifica su estilo; las concepciones sobre el mundo y la vida modifican su carácter". En el grupo de estos trabajos, en los que él defiende una posición marcadamente metafísica pero que, al mismo tiempo —y esto es en el caso de Fechner especialmente típico—, contienen los gérmenes de sus posteriores trabajos en el dominio científico-natural, se hallan *Nanna oder über das Seelenleben der Pflanzen* (Nanna o sobre la vida espiritual de las plantas, 1848), *Zend-Avesta oder über die Dinge des Himmels und des Jenseits* (Zend-Avesta o sobre las cosas del cielo y del más allá, en 1851) y *Die Tagansicht gegenüber der Nachtsicht* (La visión del día frente a la visión de la noche, 1879).

El estudio de estos trabajos confronta al lector con múltiples dificultades pues Fechner ha expuesto en ellos su posición científica por medio de símbolos y metáforas difícilmente descifrables. Pero precisamente el análisis de estos escritos se revela como singularmente valioso en lo que concierne a la comprensión de la génesis de las ideas científicas en la psicología (psicofísica) y estética experimentales. Más aún, en ellos se hace evidente qué es lo que Fechner en verdad persiguió con sus investigaciones: en gran medida, la búsqueda de sustento empírico para su concepción panpsíquica del mundo y de la existencia. Sobre el particular volveremos más adelante.

Al tercer grupo de trabajos pertenecen los escritos agudamente irónicos que él publicara bajo el pseudónimo de *Dr. Mises* (por ejemplo en *Kleine Schriften* —Escritos menores—, 1875). Ellos nos muestran a un Fechner no sólo dotado de una rica fantasía sino también satírico, incluso burlón, frente a concepciones y métodos ya superados en ese entonces, como por ejemplo en los trabajos contra la medicina de su época, *Beweis, dass der Mond aus Jodine besteht* (Evidencia de que la luna está compuesta de yodo), o contra la exageración de los métodos racionales, como es el caso de *Vergleichende Anatomie der Engel* (Anatomía comparada de los ángeles). A este grupo pertenece igualmente un trabajo que se sitúa en las fronteras de la estética experimental y de la sátira, *Warum wird die Wurst schief durchgeschnitten?* (¿Por qué se corta equivocadamente la salchicha?).

Quedan sin mencionar aquí otros trabajos, como los que dedicó —por ejemplo— a la investigación física del problema de la electricidad, el galvanismo, y a diferentes tópicos de carácter electroquímico. Estos trabajos demandan en sí todo un análisis que en el presente contexto no podemos emprender.

Las circunstancias del desarrollo científico de Fechner

Probablemente debemos agradecer a la circunstancia de que Fechner fuera un estudiante con pocos recursos económicos y, después —durante mucho tiempo— un profesor de física con una modesta remuneración, que tuvo que agenciarse algún dinero adicional a través de pequeños trabajos (clases privadas, traducciones de trabajos de química y física, preparación de copias de estudio), el que se alejara cada vez más de su disciplina primaria, la medicina. Sin duda, a través de estas ocupaciones obtuvo Fechner la necesaria preparación teórica, metodológica, matemática y empírica que lo capacitó para rendir aportes originales en el terreno limítrofe entre la psicología y la medicina.

Así mismo, no puede dejar de atribuirse un rol de importancia en la formación de la ideología panpsíquica de Fechner al predominio de un "modus" especulativo, antirracionalista, metafísico (encarnado en el pensamiento y obra de hombres como Oken y Schelling) en la filosofía natural de aquel entonces.

Tampoco debe olvidarse para entender el desarrollo de las ideas del científico de Leipzig el estado de la medicina y de la preparación de los médicos, ya que estos ofrecieron la posibilidad de despliegue de las habilidades y del ansia de saber del joven estudiante en dirección a la ciencia física y, después, a otras ciencias naturales. En lo que se refiere a la situación de la medicina en los comienzos del siglo XIX disponemos de interesantes testimonios de Fechner y también de sus biógrafos, por ejemplo Lasswitz (1896), quien escribe: "La medicina se hallaba en un estado que de ningún modo podía satisfacer a los espíritus con orientación científica. La ausencia de un método exacto, de una teoría que se basara en hechos y que los conjugara, hacía parecer dudosa la eficacia del médico. No se sabía ni qué observar ni qué se debía explicar pues las teorías se revelaban como insostenibles y parecía no existir ninguna vía a través de la cual se pudiera introducir el método experimental en medicina". "De esta manera resultaban para Fechner más atractivas las clases de fisiología de Weber y las de álgebra de Mollweide que las de medicina", agrega el biógrafo de Fechner. A su sobrino y también autor de una biografía sobre él, Kuntze, confesaría el científico de Leipzig: "A pesar de que el examen de doctorado me habilitó para el ejercicio de la medicina interna, la cirugía y la obstetricia, yo no había aprendido a detectar una arteria y a colocar la más simple venda ... y preveía las dificultades que esto me causaría" (Kuntze 1892). Debe añadirse a esto que Fechner no poseía ninguna inclinación hacia la medicina práctica, algo que sin duda debió determinar su juicio acerca de la medicina de su época.

A esta altura de nuestro trabajo queremos hacer una digresión acerca de la época en la que le tocó vivir a Fechner; una breve

referencia a estos años permitirá al lector comprender las contradicciones y grandezas existentes en la obra de este científico. De allí que mencionemos a continuación sólo unos cuantos acontecimientos, escogidos al azar, con el fin de despertar asociaciones en la imaginación del lector: la toma de La Bastilla se había producido sólo doce años antes del nacimiento de Fechner; Napoleón I había sido elegido como cónsul dos años antes; en Alemania las casas se iluminaban predominantemente con velas. De otro lado, sin embargo, hacia dos años se había inventado el telégrafo óptico que tendría un gran significado en la actividad bélica y ferroviaria de las siguientes décadas. Cuando el padre de Fechner falleció (1806) y Gustav Theodor dejó su pueblo natal, se derrumbaba definitivamente el Sacro Imperio Romano-Germánico, a través de la fundación del Rheinbund por Napoleón I., la abdicación de la corona imperial por Franz II. de Habsburgo y las victorias del ejército revolucionario francés en Jena y Auerstädt. En 1817, empero, cuando Fechner empezó sus estudios en Leipzig, había finalizado esta fase progresista en el desarrollo político de Alemania; la restauración se había impuesto en ese país y su dominio duraría algunos años.

Este fue el tiempo y éstas las circunstancias en que se produjo el desarrollo personal y científico de Fechner en una ciudad que, como Leipzig, estaba transformándose velozmente en una urbe de gran significado en la vida económica del país. Este era un tiempo de fuerte índole restaurativa —en lo que a las relaciones de poder se refiere— en el cual (1848-1849) la burguesía traicionó sus intereses de clase en la revolución (mientras Fechner servía durante algunos días en las "Ordnungskompagnien" burguesas; Kuntze 1892). De otro lado, esta época estuvo signada por grandes descubrimientos científicos y un colosal desarrollo capitalista; fueron los años de la revolución técnico-científica y, sobre todo, de creciente organización de los trabajadores, que recibiera un decisivo impulso con el Manifiesto Comunista de Marx y Engels. Cuando Fechner falleció (1887) había, de un lado, un poderoso Partido Socialdemócrata en Alemania, que se había opuesto exitosamente al *Sozialistengesetz* que Bismarck expidiera en 1878 y, del otro, un nuevo *Deutsches Reich* bajo el liderazgo prusiano y del cual Austria quedó excluida; la red ferroviaria alemana iniciada en 1853 se había extendido enormemente; diez años antes habían hecho su aparición el fonógrafo y la bombilla de luz, y ocho años antes las locomotoras eléctricas.

DESARROLLO DE LA PSICOFISICA

Observando el trabajo científico de Fechner tan sólo su magnitud y la variedad de temas abordados nos impresionan. Así, por ejemplo, la relación cronológica —en modo alguno completa— de sus trabajos preparada por R. Müller e incluida en la segunda edi-

ción de sus *Elemente der Psychophysik* (1889), al cuidado de Wundt, alcanza las diez páginas. Como es lógico, aquí no se puede hacer una exposición completa de estos trabajos; nosotros queremos por ello tratar un sólo aspecto cuya importancia para la psicología es fundamental, esto es la psicofísica.

Primeramente una afirmación de naturaleza general: existen poderosas razones para afirmar que Fechner, con la introducción del experimento y de las matemáticas en el análisis de los fenómenos psíquicos, contribuyó notablemente a que (para decirlo con las palabras de Ebbinghaus) el "pasado" se convirtiera en "historia" en la psicología. Cuan altamente valoraba Ebbinghaus la contribución derivada de la psicofísica puede deducirse claramente de las siguientes afirmaciones: "Cuando Weber en 1829 tuvo la aparentemente pequeña curiosidad de querer saber con cuánta precisión pueden ser reconocidos dos contactos en diferentes partes de la piel ... ocurrió más para el verdadero progreso de la psicología que a través de todas las distinciones, definiciones y clasificaciones en el tiempo transcurrido entre Aristóteles y Hobbes" (Ebbinghaus, 1932). En otro lugar señala refiriéndose a los estudios psicofísicos: "Ellos brindan al conocimiento psicológico trabajos como nunca antes se habían conocido: basados en bien meditadas preguntas a la naturaleza y en la elaboración de circunstancias artificiales adecuadas para su respuesta, esto es en el experimento, y en todos los casos posibles, en la medición precisa de los resultados y de sus causas".

¿En qué consiste pues el aporte de Fechner? Resumiendo, puede decirse que su contribución específica a la constitución de la psicofísica se produjo ante todo en la etapa del desarrollo de la psicología en la cual, apoyándose en las ideas y hallazgos empíricos de Weber acerca de la constancia de los umbrales diferenciales relativos, desarrolló la por él llamada —en profundo acto de modestia— ley de Weber, la "fórmula psicofísica fundamental".

Ya antes de Fechner era conocida la ley del umbral, de acuerdo con la cual una excitación debe poseer un determinado tamaño o intensidad para ser experimentada como sensación. "Una sustancia puede ser muy amarga pero en el proceso de dilución homeopática nadie nota esto", señalaba Fechner (1896). Esto vale también para las excitaciones que se hallan por encima del umbral total y que son modificadas en su grado de intensidad (umbral diferencial): "Si a un plato de comida se le agrega una pizca de azúcar o de sal de más o de menos, esto no se refleja en diferencia alguna en el sabor" (Fechner 1896), dice el científico en otra parte de su trabajo, y agrega: "Un ejemplo claramente instructivo del umbral diferencial nos lo ofrece el cielo en un día sereno. Uno puede forzar mucho los ojos, pero a pesar de esto no descubrirá estrella alguna en el firmamento y, sin embargo, la claridad y luminosidad se multiplican

en cada lugar en el cual se halla una estrella debido a la luminosidad que emite; nosotros empero no podemos observar la diferencia pues es muy pequeña y no alcanza el umbral diferencial" (Fechner, 1896).

Pero todavía algo más era ya conocido antes de Fechner y esto era la llamada "medida de la sensibilidad", tal como fue concebida en la fórmula de Weber. Fechner, sin embargo, convencido de que la regularidad en el mundo físico supone también una regularidad en el mundo espiritual (sin duda una posición profundamente materialista), intentó avanzar de una medida de la sensibilidad a una de la sensación. Aquí se halla el paso decisivo que condujo a la psicofísica.

Fechner reconoció, en los hechos, que las diferencias de dos estímulos siempre son experimentadas como las mismas cuando la relación de dichos estímulos permanece inmodificada; en esto vió la base para desarrollar la medida de la sensación. Precisamente por ello Fechner llevó a cabo una serie de experimentos en diferentes áreas de los sentidos con el fin de poder determinar los valores de los umbrales y, de este modo, someter a prueba la validez de sus ideas. Con este motivo hizo uso del procedimiento de escalonamiento (ya empleado por Weber y Vierordt), desarrollándolo en el *método de las diferencias perceptibles* y en el *método de los casos verdaderos y falsos*, o bien agregando variantes a estos procedimientos, que él denominó *método de los errores medios* (Fechner, 1860).

Después de muchos esfuerzos el 22 de octubre de 1850 (temprano, aún en su lecho), como él mismo lo anota, concibió la idea decisiva en la psicofísica, esto es la representación mental de una suerte de relación entre las modificaciones de los estímulos por un lado y las modificaciones de las sensaciones por el otro.

Análogamente a lo que Descartes dijera de sí cuando el 10 de noviembre de 1619, en el campamento de las tropas imperiales a las orillas del Danubio durante la guerra de los treinta años, formulara su "pienso, luego existo", o a lo que Albert Schweitzer, ha descrito como el hallazgo del principio ético de "respeto ante la vida" durante un viaje por el río Ogowe en 1915, dirigiéndose a su hospital en Lambarene, —así fue también para Fechner el repentino acontecimiento descrito en el párrafo previo el resultado de un largo e intensivo reflexionar sobre la solución de un problema que para él resultaba de fundamental importancia. La idea que en su mente cobrara existencia fue para él —lo mismo que para Descartes y Schweitzer— al mismo tiempo problema y solución, cuyos presupuestos y consecuencias no habrían de abandonarlo nunca más en la vida.

Compendiemos aquí el pensamiento de Fechner: el punto de partida fue la medida de la sensibilidad, que se había revelado como

una constante. Si aceptamos, de acuerdo con Fechner, que las variaciones en las sensaciones (del mismo modo como las variaciones en los estímulos) se producen como resultado de la adición de sensaciones individuales, entonces podemos concebir una sensación mínima (ΔE), cuya suma determina la correspondiente intensidad de la sensación (E), tal como por ejemplo se presenta en la siguiente ecuación:

$$\Delta E_1 + \Delta E_2 + \Delta E_3 = 3\Delta E$$

Bajo estas condiciones es razonable aceptar la relación presentada en la siguiente fórmula, la "fórmula fundamental de la psicofísica":

$$\Delta E = k \cdot \frac{\Delta R}{R}$$

En esta fórmula K es una constante dependiente de la modalidad y del método. Si consideramos válida la suposición ya mencionada de la suma, entonces esta sensación mínima presenta una dimensión matemática a la cual son aplicables todas las operaciones matemáticas que corrientemente se pueden aplicar a las dimensiones de los estímulos físicos. Además, también es razonable aceptar que esta sensación mínima (desde un punto de vista teórico) puede reducirse permanentemente y llegar a cero. De acuerdo con esto, se obtiene de la fórmula fundamental la siguiente fórmula modificada,

$$dE = K \cdot \frac{dR}{R}$$

de la cual resulta la ecuación

$$E = K \cdot \text{Log} \frac{R}{R_0}$$

En donde R_0 informa acerca de la intensidad del estímulo con la cual la sensación posee el valor cero. Corresponde, con esto, al valor del umbral absoluto de la intensidad del estímulo en el respectivo terreno sensorial. Si no se considera esta especificidad resulta la relación que, como ley de Fechner, puede ser expresada de la siguiente manera:

$$E = K \cdot \log R.$$

De acuerdo con esta ley la sensación es proporcional al logaritmo del estímulo.

Con estos principios había alcanzado Fechner, en la forma de una "psicofísica exterior", el nivel decisivo en sus esfuerzos por "determinar la medida referente a la intensidad psíquica" (Fechner, 1860, tomo 1). Sus metas, sin embargo, iban más allá; de acuerdo con ellas la psicofísica debía ser "una doctrina exacta de las relaciones entre cuerpo y alma" (Fechner, 1860, tomo 1). A esto se encaminaron sus investigaciones posteriores, a través de las cuales emprendió el intento —que no pudo culminar— de desarrollar, al lado de una "psicofísica exterior", una "interior".

Estas investigaciones fueron así mismo determinadas en gran medida por las numerosas exposiciones y defensas de sus puntos de vista, ya que pronto se desató una activa controversia acerca de la disciplina psicológica, en la que Fechner participó en repetidas oportunidades. Cuan fructífero era el aporte que él había hecho para el posterior desarrollo de la psicología, es algo de lo que probablemente Fechner tuvo sólo vaga conciencia. En todo caso, pudo ver la riqueza y el carácter de controversia de la cantidad de trabajos y de tomas de posición con respecto a la psicofísica en los siguientes 25 años. En 1877 escribía irónicamente en *In Sachen der Psychophysik* (obra en la que responde a los argumentos de Helmholtz, Hering, Mach, Aubert y otros): "La torre de Babel no pudo ser terminada porque la gente que la construía no se logró poner de acuerdo acerca de cómo seguir adelante con la construcción; mi construcción psicológica podrá seguir existiendo porque la gente no se pone de acuerdo acerca de cómo echarla abajo" (Lasswitz, 1896). Así mismo manifestaba en broma a Wundt después del establecimiento del Instituto de Psicología de Leipzig: "Si usted quiere llevar la cosa de esta manera, entonces acabará en dos años con toda la psicofísica" (Lasswitz, 1896). Que esta profecía no era correcta lo demuestran los numerosos trabajos que aparecieron cuando él aún vivía y poco después de su muerte (véase Lipps, 1899) y las múltiples investigaciones que se han publicado en las últimas dos décadas sobre el tema, además de los trabajos históricos dedicados a Fechner.

Mirando hacia atrás, desde una distancia de más de cien años, se puede afirmar sin vacilación alguna que fueron en gran medida las investigaciones de Fechner las que sentaron las bases, en lo que a objeto y método se refiere, del surgimiento de la psicología experimental en la segunda mitad del siglo pasado.

Acerca de las Razones por las Cuales Fechner Forjó la Psicofísica

¿Cuáles fueron las razones por las que Fechner forjó la psicofísica? En verdad, es difícil dar una respuesta puesto que tan sólo

tenemos a nuestra disposición muy limitados testimonios; preguntas como ésta colocan al historiador en un constante peligro, ante el cual Goethe advierte con la siguiente máxima: "Im Auslegen seid frisch und munter. Legt ihr's nicht aus, so legt was unter". (Como lo interpretan vivamente, y que no son capaces de hacerlo). De otro lado, sin embargo, cabe aquí hacer referencia a la indicación de Marx, "... alle Wissenschaft wäre überflüssig, wenn die Erscheinungsform und das Wesen der Dinge unmittelbar zusammenfielen ..." (Marx, 1957; "Toda la ciencia sería innecesaria si las formas de expresión y la esencia de las cosas coincidieran inmediatamente").

Pese a los riesgos que esto supone somos de la opinión que es correcto interrogarse acerca de los objetivos de investigación y de las motivaciones de uno de los más importantes científicos, ya que por medio de la respuesta que encontramos se pueden dar luces sobre la intrincada dialéctica histórica de una de las obras científicas más resonantes, como es la de Fechner —algo que, a nuestro criterio, es muy necesario en una época como ésta, de pronósticos científicos y de planeamiento del avance del saber. Posiblemente se pueda así, a través de una investigación de índole biográfica, hacer una contribución al análisis de la creatividad en el marco de la investigación de los procesos cognoscitivos.

¿Qué lugar posee la psicofísica en la obra de Fechner? Una inspección de sus trabajos lleva al lector al convencimiento de que su aporte a la forja de la psicofísica fue la expresión racionalista y materialista de una posición panpsíquica profundamente enraizada en aspectos esenciales metafísica e incluso espiritualista. Nosotros queremos ampliar esta tesis en el sentido de afirmar que los propósitos originales de Fechner no eran los de desarrollar en forma sistemática una psicología experimental sino que, a la inversa, todos sus esfuerzos estuvieron dirigidos a fundamentar empírica y matemáticamente su posición filosófica básicamente idealista. Que él, empero, en el desarrollo de estas investigaciones empíricas empleara (y ampliara) los estándares teóricos y científicos que habían alcanzado la física y las matemáticas, jeto precisamente constituye lo genial, lo imperecedero de este estudioso en la historia de la psicología!

Hagámonos, a continuación, otra pregunta más: ¿Cómo se desarrollaron estas concepciones idealistas, de cuyo núcleo surgió un avance tan significativo? Si dejamos de lado algunos escritos tempranos en los cuales Fechner expone concepciones metafísicas de un modo más bien impersonal y a través de un irónico pseudónimo, podemos observar que desde la recuperación (fines de 1843-comienzos de 1844) de la grave enfermedad que lo tuviera postrado, numerosos trabajos suyos se relacionan con aspectos metafísicos, reli-

giosos y éticos. Qué factores sociopolíticos condicionaron esto es, qué corrientes e ideas filosóficas dejaron su impronta en el pensamiento de Fechner, qué experiencias personales fueron determinantes, son preguntas que difícilmente pueden ser aclaradas pero que encierran un gran interés para la historia de la psicología. En un esfuerzo por dar respuesta al menos parcial a ellas podemos hacer uso de alguna información. Así por ejemplo, resulta de interés lo que Lasswitz (1896) señala acerca de los temas que Fechner abordó en los cursos dictados (dos veces por semana) en el verano de 1846, después de su ineficacia; ellos trataban entre otras cosas sobre "el más grande de los bienes", "la filosofía natural", "los objetos últimos", "la sede del espíritu", "las relaciones entre cuerpo y alma", "psicofísica y estética". Además existen trabajos tempranos de Fechner que permiten reconocer en él una orientación metafísica. Así, ya en 1836 —bajo el pseudónimo de "Dr. Mises"— Fechner había dado a la publicidad su *Büchlein vom Leben nach dem Tod* (Pequeño libro acerca de la vida después de la muerte), en el cual exponía sus ideas acerca del pansiquismo en la naturaleza y de la inmortalidad del espíritu. En este trabajo él parte del supuesto de que la conciencia no sólo es propia del hombre sino que es un fenómeno natural presente en toda forma de vida. Desarrollando estas ideas, doce años más tarde, en 1848, publica —esta vez con su propio nombre— su extenso *Nanna oder über das Seelenleben der Pflanzen*, en el que emprende la tarea de probar sus ideas pansíquicas, en este caso atribuyendo vida espiritual a las plantas. Con la publicación de una obra como ésta su prestigio como científico corría un gran riesgo y no sorprende que entrara en vivas controversias con colegas suyos que trabajaban en el terreno de la biología. Señálase, aparte, que *Nanna* —divinidad de las flores del norte y esposa de Baldur, dios de la luz— fue escogida premeditadamente como título de la obra.

Fechner escribe en el prólogo: "Puesto que el objetivo de este libro es presentar a las plantas en su carácter espiritual y como parte de una naturaleza dotada de espíritu y, en especial, en sus relaciones con el dios de la luz Baldur, esto es, para expresarlo breve y sencillamente, atribuirles a ellas un espíritu propio y explicar en términos psíquicos sus relaciones con la luz". En qué medida está implicada aquí una cercanía a la doctrina monadológica de Leibniz (o la influencia de ella) es algo que desde el punto de vista de la historia de las ideas sería digno de estudiarse.

Las ideas expuestas por Fechner en *Nanna* implicaban mucho más de lo que ellas literalmente querían decir: Fechner había extendido su pansiquismo del reino animal al vegetal y, ahora, como lo señala Lasswitz (1896), "lectores atentos de *Nanna* reconocieron prontamente como una consecuencia de lo expuesto, que Fechner terminaría por atribuir espíritu también a las estrellas".

En 1851 apareció su *Zend-Avesta oder über die Dinge des Himmels und Jenseits*, en el cual esta sospecha se convertía en realidad. No podemos detenernos en este trabajo por motivos de espacio, si bien somos de la opinión que las ideas esenciales que Fechner intentaría después demostrar experimentalmente en sus *Elemente der Psychophysik* (1860) y su *Vorschule der Ästhetik* (Pre-escuela de la estética, 1876), se encuentran ya contenidas en este libro. En *Zend-Avesta* aparece por primera vez de modo explícito un "avance" de la psicofísica; se trata de un ensayo (contenido en el segundo volumen del libro) con el título de *Kurze Darlegung eines neuen Prinzips der mathematischen Psychologie* (Breve exposición de un nuevo principio de psicología matemática), con una extensión de diez páginas.

En los siguientes nueve años Fechner trabajará incansablemente en demostraciones empíricas, diferenciaciones metodológicas y tratamientos matemáticos de sus principales ideas. A través de todo ello quiere sentar las bases de una "doctrina exacta de las relaciones entre cuerpo y alma" con el fin de "obtener leyes elementales para las relaciones entre el mundo corporal y espiritual" (Fechner, 1860, tomo 1). De este modo se deben finalmente determinar las relaciones funcionales entre cuerpo y alma en las cuales juega un rol decisivo "qué guarda relación entre sí, cuantitativa y cualitativamente, lejana o cercanamente, en el mundo corporal y en el espiritual, y de acuerdo con qué leyes se producen modificaciones en dichas relaciones".

A fin de evitarse el reproche de sostener tendencias materialistas Fechner agrega: "Un motivo por el cual la psicofísica prefiere estudiar la dependencia del alma con respecto del cuerpo y no lo opuesto se halla en que sólo lo físico es inmediatamente accesible a la medida en tanto que la medida de lo psíquico sólo puede lograrse a través de la dependencia de lo físico" (Fechner, 1860, tomo 1). Desgraciadamente no le fue posible a Fechner edificar su "psicofísica interior", en especial aquella de la "vida espiritual superior", en la misma medida en la cual lo hizo con la "exterior". Sabido es que sólo Ebbinghaus —que tomó contacto de modo casual, en un negocio de libros usados en París, con los *Elemente der Psychophysik*, sintiéndose entusiasmado por las ideas allí expuestas— pudo desarrollar lo que a Fechner le fue imposible (Ebbinghaus, 1885). Fechner mismo, de otro lado, se había pronunciado en contra de una "psicofísica interior", de un modo claro en lo que a las bases de ella se refiere pero de una manera más bien vaga en lo que concernía a las cuestiones metodológicas, como por ejemplo cuando escribe: "... puede ser que el pensamiento influya en el flujo de la actividad corporal y sólo a través de dicha influencia sea real, o puede ser que sólo necesite de ese flujo del mismo como el remero

que va en una embarcación para orientar y dirigir, en los dos casos sin embargo, deben ser consideradas tanto las relaciones como las leyes del flujo, si se trata de éste o del pensamiento" (Fechner, 1860, tomo 1). Baste con esto en lo referente a la prehistoria de la psicofísica en la obra de Fechner.

El posterior desarrollo de la psicofísica tal como se produjo en vida de Fechner ha sido ya someramente presentado en estas líneas. Debe sin embargo señalarse que después de 1860 el científico de Leipzig se dedicó con empeño a la defensa e integración teórica de estas concepciones psicofísicas en su sistema de conceptos acerca del mundo y de la existencia, que con el tiempo adquirió matices más idealistas. Estas ideas encontraron una vez más expresión, de un modo detallado, en su libro *Die Tagansicht gegenüber der Nachtsicht* (1879), en el que contrapone los dos modos de ver al mundo que de acuerdo con su parecer se puede adoptar. No queda duda acerca de cuál de los dos es para él el correcto: es la visión del mundo poseedor de espíritu (*Tagansicht*) frente al modo de captar el mundo que sólo considera el aspecto material, físico (*Nachtsicht*).

FECHNER Y WUNDT EN LA FASE DE NACIMIENTO DE LA NUEVA PSICOLOGIA

Si bien la vida, obra e influjo de Fechner han desempeñado un rol fundamental en la concretización de la psicología como disciplina autónoma, fue Wilhelm Wundt el que —de acuerdo con la opinión general— logró el establecimiento *de jure* de la psicología. Este hecho nos conduce una vez más y en este caso de un modo más explícito a indagar acerca de las causas profundas de esto y, a plantearnos una pregunta sin duda difícil: ¿Por qué Fechner pudo avanzar objetivamente en dirección de una nueva psicología pero sólo Wundt logró hacer de la psicología una disciplina independiente?

Para aquel que sienta especial interés por las fechas como modo de identificación de hechos históricos señalamos a continuación dos acontecimientos importantes:

(a) El 22 de octubre de 1850 (temprano, aún en el lecho) Fechner concibe la idea a través de la cual amplía, desarrolla, la medida de la sensibilidad de Weber en una medida de sensación ($E = K \cdot \log R$), que se conoce como ley de Weber-Fechner (Fechner, 1860, tomo 1);

(b) El 1º de octubre de 1875 recibe Wundt su nombramiento oficial para la cátedra de filosofía ("con orientación a las ciencias naturales") en la Universidad de Leipzig.

Otras personas igualmente interesadas en fechas son de la opinión de considerar el 20 de noviembre de 1875 como un día de gran significado para la psicología, pues en él Wundt dictó su clase inaugural, *Über den Einfluss der Philosophie auf die Erfahrungswissenschaften* (Sobre el influjo de la filosofía sobre las ciencias empíricas), en la Universidad de Leipzig.

Dejando de lado los elementos de azar intervinientes en las fechas y acontecimientos es necesario remarcar los dos hechos previamente mencionados. En un caso, 1850, la idea básica de una nueva y hasta hoy influyente ciencia, la psicofísica, que Fechner desarrolló, amplió y defendió dedicándose a estas tareas en los 37 años siguientes a través de una constante experimentación y difusión por medio de conferencias y publicaciones; en el otro, 1875, una decisión de naturaleza científico-política de fundamental importancia que dio acceso a Wundt a un amplio espectro de cuestiones psicológicas, filosóficas, lingüísticas, etnológicas, jurídicas, etc., en las que su actividad se ha perennizado a través de sus publicaciones. Al lado de esto, sin embargo, y asumiendo en muchos momentos un rol de predominio sobre todo lo demás, el insistente, laborioso trabajo de Sisifo a favor del establecimiento y desarrollo de la nueva ciencia, esto es, la lucha por más espacio, por partidas presupuestales mejor dotadas, por plazas de trabajo para los asistentes, por aparatos y libros.

Las afirmaciones previas no deben generar errores: no es correcto ver en Fechner a un científico dedicado, como poseído por una obsesión, únicamente a la psicofísica, del mismo modo como es incorrecto conceptualizar a Wundt tan sólo como el científico rico en ideas y autor de obras monumentales (aun cuando la amplitud de su obra pueda justificar una apreciación como ésta). Probablemente acierta Wundt en el núcleo de la personalidad de Fechner y en su influencia en la historia de la psicología cuando, en su discurso pronunciado frente a su féretro (el 21 de noviembre de 1887), dice: "Nuestro amigo no pertenecía a aquellos eruditos cuyo fuerte era la especialización. Sus intereses se aplicaron a diferentes áreas del saber y, además, poseyó en su juventud inclinaciones estéticas especialmente fuertes. Esta versatilidad empero nunca fue motivo para que la minuciosidad con la cual profundizó en diferentes problemas sufriera daño alguno" (Kuntze, 1892). Pero —y esto caracteriza de modo meridiano el aporte de Fechner a la psicología— afirma Wundt en otra parte de su discurso: "El motor que dominó su filosofía, esto es atribuir a la fantasía en la interpretación del mundo el rol que se merece y poner en relación el mundo interno con el externo, esta doble fuerza debió conducir a Fechner casi con la fuerza de una necesidad, a dos terrenos en los que trabajó activamente: la consideración de la actividad estética y la investigación de las relaciones entre los estímulos y la conciencia humana, esto

es la psicofísica"; "Así, él ha forjado de un lado la estética experimental y del otro, a través de su psicofísica, la psicología experimental contemporánea ...", "la psicofísica fue lo que lo cautivó, y, no importa cuán grande sea hoy la controversia acerca de determinados tópicos, es incuestionable que sus trabajos constituyen hitos fundamentales en la vía de unir a las ciencias del espíritu con las ciencias naturales" (Kuntze, 1892).

Característico del comportamiento científico de Fechner fue, según Wundt, "... en primer lugar someter toda idea, fuera nueva o antigua, al filtro de la duda", agregando, "por eso gustó de disfrazar en forma de bromas algunas de sus ideas que él consideraba como dudosas, de tal modo que dejaba al libre albedrío del lector el interpretar lo que él decía" (Kuntze, 1892).

En fin, un análisis de la historia de la existencia y de la influencia de Fechner nos lleva a la impresión de que un hombre con una riqueza de fantasía como la suya, con un estilo de trabajo y de pensamiento tan orientado a la búsqueda de soluciones a problemas tan especializados, con un temperamento tan versátil, un hombre así era poco apropiado para el inacabable trabajo de llevar a cabo la emancipación y desarrollo de una disciplina. Es probable que no fuera casual el que Fechner, después de su recuperación en 1843-1844, rechazara dedicarse nuevamente a la física, esto es volver a sus antiguas funciones, a pesar del ofrecimiento de las autoridades de la universidad. La investigación independiente —en modo alguno ligada a discípulos o colaboradores— en el terreno de la psicofísica, las especulaciones metafísicas formuladas en parte como crítica irónica a conceptos trasnochados pero en gran medida concebidas como un sistema de ideas acerca del mundo y de la vida y como filosofía, y trabajos tales como *Nanna* y *Zend-Avesta*, éstas fueron las actividades favoritas en las cuales Fechner desplegó sus capacidades al servicio del progreso de la psicología (Marshall, 1969; Schreier, 1979; Sprung y Sprung, 1978).

En unos aspectos semejante pero en otros diferente fue el comportamiento de Wundt (Meischner y Eschler, 1979; Sprung, 1979). La comparación entre él y Fechner hace necesaria una breve valoración del primero, en especial debido al sitio del que disfrutó en la historia de nuestra disciplina y al impacto de su obra hasta nuestros días (véase Hiebsch, 1979). Como se sabe Wundt trabajó 45 años en Leipzig y en este tiempo se produjo el gran desarrollo de la psicología del que él fue en gran parte responsable.

Tres son las contribuciones que su monumental obra ha rendido a la psicología: (a) Su fundamentación, en lo que a objeto y método se refiere, como psicología fisiológica y psicología de los pueblos (*Völkerpsychologie*). (b) El establecimiento del primer instituto de

psicología del mundo, en 1879. (c) La fundación de la primera revista especializada en psicología, *Philosophische Studien*.

Wundt comenzó como fisiólogo, se convirtió en psicofisiólogo y fue, con el paso del tiempo, cada vez más filósofo y psicólogo social. ¿De dónde partió el primer impulso, aquel que lo llevó a la psicología fisiológica? Hagamos algunas digresiones al respecto.

En la prehistoria de las contribuciones de Wundt a la psicología desempeñaron un rol muy importante las investigaciones neuroanatómicas acerca de la función del sistema nervioso central y de la localización de sus funciones (tales como las efectuadas por Flourens, Bell, Magendie, Fritsch y Hitzig) y los trabajos neurofisiológicos y de fisiología de los sentidos (Müller, Du Bois - Reymond, Helmholtz, Sechenov).

Hablando en términos muy simples podemos afirmar que estos trabajos jugaron un rol decisivo en el surgimiento de la psicología experimental así como los intentos que se llevaron a cabo por acabar con un enfoque metafísico en esta ciencia. Tales intentos consideraron a la psicología como *física de la experiencia interna* (Herbart, Beneke), como *psicología objetiva* (Lange, Sechenov), como *psicofisiología* (Lotze, Müller, Helmholtz), y como *psicofísica* (Weber, Fechner).

Sobre esta base pudo un espíritu como el de Wundt, universal, comprometido, insistente ante las autoridades de la universidad, lograr el desarrollo de la psicología y hacer de ella una disciplina independiente.

Para el así llamado padre de la psicología experimental, esta disciplina puede ser cultivada en dos direcciones: la de la psicología social ("ethnologisch beobachtende Völkerpsychologie") y la de la psicología fisiológica ("experimentelle Physiologische Psychologie"). Esto no supuso en el pensamiento de Wundt un dualismo sino, más bien, una relación complementaria.

De todos es conocido cómo el influjo de la obra de Wundt superó los límites de la universidad, de la ciudad, de Alemania misma, y se extendió por las más diversas partes del mundo, a través de las personas que se doctoraron bajo su dirección (un total de 186 alumnos, de más de diez países, entre 1875 y 1917, de acuerdo con listas que en modo alguno pueden considerarse completas).

Concluyamos señalando que toda ciencia necesita de hombres como Fechner y Wundt. Debería agregarse, empero, desde un punto de vista actual —en una época en la que se depositan en el científico tantas expectativas acerca de su contribución para el desarrollo social—, en un tono de preguntas, si es que quizás la psicología de hoy no está padeciendo de una carencia de Fechners y de Wundts.

Si esto fuera así, tal vez esta carencia tenga su origen en el poco espacio que para espíritus como los de ellos hay en la ciencia moderna.

CONCLUSION

Naturalmente una breve presentación como ésta no puede pretender dar una imagen acabada de Fechner, ese importante miembro de la generación de padres de la psicología. Resulta evidente para el lector cuán complicado es el análisis de un sólo aspecto —en este caso la psicofísica— si se intenta aprehenderlo en el contexto del desarrollo de la obra de un científico. Demasiado pronto se suelen confundir causas con efectos, propósitos con resultados. Cuando uno considera el problema de un modo más detenido se hace evidente, sin embargo, la dialéctica del proceso histórico que se manifiesta en especial en estos casos de hombres de gran productividad científica y que resulta mucho más intrincada de lo que hace suponer un simple análisis superficial (Bringman y Balance 1976; Sprung y Sprung, 1978). Que la personalidad de Fechner es particularmente adecuada para este estudio resulta claro cuando se consideran las características contradictorias pero al mismo tiempo fascinantes de ella, la influencia de su trabajo en el siglo pasado y en el presente y, algo no menos importante, las especiales circunstancias en las que desarrolló su labor y el modo cómo partiendo de propósitos metafísicos, espiritualistas, sus investigaciones desembocaron en resultados de valor científico incalculable. Esta fascinante dialéctica en la vida de Fechner queda, a nuestro criterio, magníficamente expresada en un epigrama formulado por otro estudiante de Leipzig, Erich Kästner, muchas décadas después de la muerte del gran científico:

"Irrtümer haben ihren Wert; jedoch nur hie und da. Nicht jeder der nach Indien fährt, entdeckt Amerika".

(Los errores tienen su valor, pero sólo aquí o allá, pues no todo el que viaja a las Indias termina descubriendo América).

REFERENCIAS

- Bringmann, W. G., y Balance, W. D. G. Der Psychologe, der sich selbst geheilt hat. Das Leben und Werk von Gustav Fechner (El psicólogo que se sanó a sí mismo. La vida y obra de G. T. Fechner). *Psychologie Heute*, 1976, 3, Nº 9, 45-48.
- Budilowa, J. A. *Philosophische Probleme in der sowjetischen Psychologie* (Problemas filosóficos en la psicología soviética). Berlín (RDA): Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1975.
- Ebbinghaus, H. *Ueber das Gedächtnis* (Sobre la memoria). Leipzig, 1885.
- Ebbinghaus, H. *Abriss der Psychologie* (Compendio de psicología). Berlín: De Gruyter, 1932 (1908). 9ª edición.
- Fechner, G. T. *Elemente der Psychophysik* (Elementos de psicofísica). Leipzig: Breitkopf and Härtel, 1889 (1860). 2ª edición, inmodificada, a cargo de W. Wundt.

- Fechner, G. T. *Kollektivismallehre* (Doctrina de la medida colectiva). Leipzig: Engelmann, 1897. Editado por G. F. Lipps.
- Hiebsch, H. *Wilhelm Wundt und die Entwicklung der experimentellen Psychologie*. (Wilhelm Wundt y el desarrollo de la psicología experimental). Conferencia radiofónica en la serie "Urania im Funk", pronunciada el 7 de marzo de 1979.
- Klix, F. Hermann Ebbinghaus. Ursprünge und Anfang psychologischer Forschungen an der Berliner Universität (H. Ebbinghaus. Orígenes y comienzos de las investigaciones psicológicas en la Universidad de Berlín). En: *Forschen und Wirken Festschrift zur 150. Jahrfeier der Humboldt-Universität* (vol. 1). Berlin, 1960.
- Kuntze, J. E. *Gustav Theodor Fechner* (Dr. Mises). *Ein deutsches Gelehrtenleben* (G. T. Fechner — Dr. Mises. La vida de un erudito alemán). Leipzig: Breitkopf and Härtel, 1892.
- Laswitz, K. *Gustav Theodor Fechner*. Stuttgart, 1896.
- Lipps, G. F. *Grundriss der Psychophysik* (Compendio de psicofísica). Leipzig, 1899.
- Marshall, M. E. *Gustav Fechner, Dr. Mises and the comparative anatomy of angels*. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 1969, 5, 155-151.
- Marx, K. *Das Kapital* (El capital). Berlin, 1957 (vol. 3).
- Meischner, W., y Eschler, E. *Wilhelm Wundt*. Leipzig — Jena — Berlin: Urania, 1979.
- Schreier, W. *Gustav Theodor Fechner. Begründer der Psychophysik* (G. T. Fechner. Fundador de la psicofísica). En: Meischner, W. (Ed.), *Beiträge zur Wundt-Forschung*. Leipzig: Wissenschaftliche Beiträge der Karl-Marx-Universität, Reihe Psychologie, 1975.
- Sprung, L. *Wilhelm Wundt. Bedenkenswertes und Bedenkliches aus seinem Lebenswerk* (W. Wundt. Aspectos valiosos y controvertidos de su obra). En: Eckardt, G. (Ed.), *Zur Geschichte der Psychologie*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1979.
- Sprung, L., y Sprung, H. *Gustav Theodor Fechner. Wege und Abwege in der Begründung der Psychophysik* (G. T. Fechner. Caminos y desvíos en la fundación de la psicofísica). *Zeitschrift für Psychologie*, 1978, 93, 439-454.
- Sprung, L., y Sprung, H. *Zur Geschichte der Psychologie. Aspekte des progressiven Erbes für die Entwicklung der Psychologie* (Acerca de la historia de la psicología. Aspectos de la herencia progresista para el desarrollo de la psicología). En: Klix, F., Kosakowski, A., y Mäder, W. (Eds.), *Psychologie in der DDR*. Berlin, 1980, 2ª edición.
- Sprung, L., y Sprung, H. *Weber-Fechner-Wundt. Aspekte zur Entwicklungsgeschichte einer neuen Wissenschaft, der Psychologie* (Weber-Fechner-Wundt. Aspectos acerca de la historia del desarrollo de una nueva ciencia, la psicología). En: Meischner, W., y Metge, A. (Eds.), *Wilhelm Wundt. Progressives Erbe, Wissenschaftsentwicklung und Gegenwart* (Protokoll des internationalen Symposiums, Leipzig, 1. und 2. November 1979). Leipzig: Karl-Marx-Universität, 1980.
- Weber, E. H. *Der Tastsinn und das Gemeingefühl* (El sentido del tacto y la sensibilidad total). En: Wagner, R. (Ed.), *Handwörterbuch der Physiologie*. Leipzig, 1846.
- Wertheimer, M. *Kurze Geschichte der Psychologie* (Breve historia de la psicología). Munich, 1971.