

LA PSICOFISICA Y EL ORIGEN DE LOS TESTS DE INTELIGENCIA

JOSÉ LUIS LUJAN

Dpto. Lógica y Filosofía de la Ciencia
Universidad de Valencia

RESUMEN

En el presente trabajo se lleva a cabo un estudio de la influencia de los procedimientos para el cálculo de umbrales sensoriales sobre el surgimiento de los tests de inteligencia, tanto en el caso de Galton y Cattell como en el de Binet y Simon. El estudio se realiza haciendo uso del concepto de instrumentalidad introducido por Price (1984), y se defiende el análisis de los contextos técnico-instrumentales y de su influencia en la dinámica de las teorías y las comunidades científicas.

SUMMARY

This paper analyzes the influence of the method for calculating sensorial thresholds on the emergence of intelligence tests. First I focus on the psychophysiological tests in the works of Galton and Cattell; then I deal with the studies by Binet and Simon on mental tests. In this study I use the concept of instrumentality coined by Price (1984), and I defend the analysis of the technical and instrumental contexts and their influence on the evolution of scientific theories and communities.

1.- Introducción: El contexto técnico-instrumental en el desarrollo de las teorías científicas

Las disciplinas que, de un modo u otro, se ocupan del estudio y análisis de la labor y los resultados científicos son numerosas. Así, la filosofía de la ciencia, la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia, los estudios de política científica, la sociología del conocimiento científico, la economía de la ciencia, etcétera, tienen por objeto dilucidar los diferentes aspectos de la actividad científica. Sin embargo, no hay ni una sola disciplina u orientación disciplinar que de una forma clara y directa se ocupe de lo que podría denominarse el contexto técnico-instrumental¹. Esto es, de estudiar la influencia que sobre las teorías científicas tienen las técnicas, las tradiciones operativas, los instrumentos, etcétera. No obstante, es bien sabido, por ejemplo, que un instrumento, el telescopio, tuvo gran influencia en el desarrollo de la cosmología; y

¹ Sobre el estudio de los contextos técnico-instrumentales, véase López y Luján (1990).

que una tradición operativa, la selección artificial, fue utilizada utilizada como una analogía que cumplió con un importante papel en la teoría evolutiva¹.

Hay algunos casos concretos, como los que acabo de mencionar, en los que el contexto técnico-instrumental ha sido estudiado, pero prácticamente no hay ningún trabajo que de un modo general pretenda analizar de forma sistemática las influencias de este contexto sobre las teorizaciones científicas. Una de las excepciones en este panorama que acabo de describir lo constituye el artículo de Derek J. De Solla Price publicado en 1984, un año después de su muerte. Price es más conocido como uno de los principales fundadores de los análisis cuantitativos sobre el fenómeno científico y, desde luego, el autor más citado en ese campo de investigación.

Expondré a continuación las principales tesis de este autor para que quede claro cómo voy a emplear en este trabajo algunas de sus aportaciones más relevantes. Según Price (1984), el punto de encuentro entre la ciencia y la tecnología se halla en lo que el denomina instrumentalidad (*instrumentality*): "un método de laboratorio para hacer algo a la naturaleza o a los datos disponibles". En algunos casos, las instrumentalidades son técnicas, en otros son instrumentos, y algunas veces son procedimientos, pero Price aboga por emplear un único término que designe todo este tipo de habilidades que se desarrollan en un contexto científico. Sus razones son las siguientes:

"Necesitamos un término nuevo para estas importantes técnicas que ayudan a hacer nueva ciencia. No valdrá que las llamemos instrumentos. Aunque el telescopio se ajusta a esta categoría, nuestro término debe dejarnos incluir partes del repertorio experimental que son etiquetadas como 'efectos', como la producción de electricidad voltaica o el efecto fotoeléctrico, y cosas tales como la radiación de Cerenkov o la resonancia de magnitud nuclear. Debemos incluir también los procesos químicos, como la polimerización y el método de Lowry para la determinación de proteínas, y procesos biológicos, como el ADN recombinante que condujo a la ingeniería genética" (Price 1984: 13).

Son instrumentalidades, de acuerdo con Price, la pila voltaica, el telescopio, los tests mentales, el análisis factorial y un largo etcétera. Respecto de la relación ciencia/tecnología, Price afirma que la ciencia no proporciona a la tecnología teorías para ser aplicadas, sino precisamente instrumentalidades.

Price muestra mediante un análisis historiográfico la plausibilidad de su idea principal, y de ella extrae varias consecuencias. Es de destacar que, se-

¹ Un estudio sobre la influencia de las técnicas y las tradiciones operativas en las teorías científicas, especialmente en el ámbito de la biología, es Sanmarín (1987).

gún este autor, las revoluciones científicas de cuño kuhniano son producto del surgimiento de cierto tipo de instrumentalidades que posibilitan manipulaciones que no son explicables por las teorías científicas vigentes. El descubrimiento de nuevos hechos sería más bien una consecuencia de las instrumentalidades. De este modo interpreta Price la revolución galileana posibilitada por el descubrimiento del telescopio¹.

En lo que sigue haré uso del concepto de instrumentalidad, pero sin comprometerme con las afirmaciones de Price referentes a las revoluciones kuhnianas, a la relación ciencia/tecnología o a la política científico-tecnológica. El propósito de este trabajo no va más allá de mostrar la utilidad de dicho concepto en el estudio de un caso en el que queda clara la necesidad de tener en cuenta el contexto técnico-instrumental a la hora de explicar la evolución de las teorías científicas.

2.- Francis Galton versus Alfred Binet: Dos programas de Investigación en psicología diferencial de la Intelligencia

La psicología científica nace en relación con la aparición de los laboratorios psicológicos en los que se empleaban, principalmente, instrumentos psicofisiológicos. De hecho, muchos autores consideran a Wilhelm Wundt el padre de la psicología científica, y no a Williams James, precisamente porque era en Leipzig donde se utilizaban tales instrumentos, mientras que en Harvard eran prácticamente desconocidos (Quiñones, Pedraja y Sevilla 1988). Los primeros métodos para medir la inteligencia están también muy ligados a estos instrumentos y a los procedimientos estadísticos que se utilizaban para tratar los datos obtenidos mediante ellos. Aunque hoy la mayoría de las historias de la psicología se centran especialmente en la exposición de las teorías y casi no hacen referencia ni a los instrumentos psicofisiológicos ni a los tests mentales, la psicología debe mucho tanto a los unos como a los otros. Se trata de lo que aquí he denominado el contexto técnico-instrumental.

El siglo XIX se caracteriza porque en él se lleva a cabo un intento sistemático de metrizarse cualquier fenómeno que se pusiera al alcance del investigador. Galton fue, a este respecto, todo un campeón; intentó cuantificar el aburrimiento que causaban ciertas reuniones eruditas, el grado de belleza femenina de las ciudades británicas, la eficacia de la plegaría, etcétera. Los fenómenos mentales, psíquicos o comportamentales no iban a ser una excepción.

¹ Otra implicación, pero que no está directamente relacionada con el tema que ahora estoy tratando, es referente a las fuentes de innovación tecnológica y las estrategias en política científica y tecnológica.

Muchos fueron los instrumentos psicológicos que se desarrollaron durante el siglo XIX. Por ejemplo, Wundt construyó la conocida balanza a presión para la medida de los umbrales. El sujeto tenía que comparar una serie de pesos que se le colocaban en un sistema de palancas y producían distintas sensaciones en el dedo. Más adelante veremos cómo la medida de los umbrales influyó en el surgimiento de los tests mentales, principalmente, en los tests de inteligencia.

Los primeros autores que se preocuparon por la metrización de la inteligencia utilizaron diferentes instrumentos para identificar los tiempos de reacción. No obstante, no fueron éstos sino los astrónomos quienes en su labor descubrieron la existencia de los tiempos de reacción. En las investigaciones estelares se producían diferencias personales entre distintos astrónomos cuando anotaban los tiempos en los que ocurrían los fenómenos observados. Este descubrimiento fue rápidamente utilizado por los psicólogos, quienes desarrollaron una auténtica cronometría mental. Los instrumentos principales para este fin fueron el cronoscopio y el cronógrafo.

Los cronoscopios son, simplemente, mecanismos de relojería de gran precisión que permiten medir el tiempo que un individuo tarda en dar una respuesta tras haber recibido un estímulo. Ya en 1862, Hirsch utilizó un cronoscopio que le posibilitaba medir intervalos de hasta una milésima de segundo. El cronógrafo era un instrumento con dos agujas, una de las cuales trazaba una línea cuando el sujeto recibía un estímulo mientras que la otra lo hacía cuando efectuaba la respuesta. De este modo se podía medir el tiempo de reacción comparando las dos líneas trazadas por el cronógrafo (Quiñones, Pedraja y Sevilla 1988).

Como veremos en las páginas siguientes, ni la obra de Galton ni la de Binet pueden entenderse si no se tiene en cuenta la historia de la instrumentación en psicología durante el siglo XIX. Veamos hasta qué punto esta afirmación es correcta.

Aunque Galton se ocupó a lo largo de su vida de multitud de temas tan diversos como las huellas digitales o los mapas meteorológicos, la parte más considerable de su labor estuvo orientada hacia una única meta: la fundamentación científica de la eugenesia. Recientemente, Raquel Alvarez Peláez, refiriéndose al conjunto de temas tratados en la obra de Galton, ha señalado lo siguiente:

"La eugenesia como teoría social general, la finalidad última de su trabajo; la herencia como mecanismo esencial en el que se sustentaba la eugenesia; la antropología como proveedora del material que servía para estudiar herencia y eugenesia; la estadística como técnica y método general utilizado de todos sus trabajos". (Alvarez 1988a: 29)

Con Galton nacen la teoría hereditarista de la inteligencia y la eugenesia, es decir, el programa de investigación científica y el programa de intervención tecnológica. En 1865 publicó en *Macmillan's Magazine* dos artículos bajo el título conjunto de *Hereditary Talent and Character*, y de los que Karl Pearson llegaría a decir que podían considerarse como el resumen final de la obra de Galton (Alvarez 1985). En el comienzo y en la conclusión de las investigaciones de Galton se encuentra la eugenesia. Se trata de un claro ejemplo de investigación científica dirigida hacia un fin práctico concreto.

Las ideas expuestas en estos artículos fueron ampliadas más tarde en un libro, el famoso *Hereditary Genius*. La fundamentación científica de la eugenesia requería del desarrollo de dos líneas de investigación principales: la de los mecanismos de la herencia, sobre todo con el fin de formular una teoría predictiva de la herencia; y la de las facultades humanas y su medida. En *Hereditary Genius*, y prácticamente en la *opera omnia* galtoniana, se descubren con nitidez estos dos programas de investigación. Pero debemos situarnos en el tiempo en que se desarrollaron, sobre todo para darnos cuenta de que ninguno de los dos había constituido todavía una tradición de investigación.

Sir Francis pretendía demostrar que el genio era heredable. Pero para ello no bastaba mostrar que las personas consideradas geniales tienen parientes también geniales. Su estrategia consistió en mostrar que había algo así como una aptitud natural (*natural ability*) heredable y causante de las diferencias observadas en genio.

El problema con que se enfrentaba Galton era que no disponía de ningún procedimiento para medir esa supuesta aptitud natural. Por ello, en un primer momento, su argumentación se encaminó a "demostrar que la elevada reputación [o eminencia] es una prueba bastante fiel de la elevada aptitud" (1869: 39). Es interesante ver cómo Galton lleva a cabo este cometido. Analizó los estudios de Lambert Adolphe Quetelet sobre la distribución de rasgos físicos (la circunferencia del tórax y la altura) de acuerdo con la ley de la desviación de la media (hoy conocida como ley de la distribución normal). Entonces, supuso Galton, "si éste es el caso con las estaturas será también cierto en relación con cualquier otra característica física, como la circunferencia de la cabeza, el tamaño del cerebro, el peso de la materia gris, el número de fibras del cerebro, etcétera, y por lo tanto también será -dando un paso que ningún fisiólogo vacilará en dar- el caso de la capacidad mental" (1869: 63). En resumen, si la eminencia, reputación o reconocimiento público son una buena medida de la aptitud natural, entonces deben distribuirse de acuerdo con la

ley de la desviación de la media, "la ley que gobierna las desviaciones de todas las medias verdaderas" (1869: 64)¹.

A continuación, Galton realizó una serie de cálculos para comprobar la plausibilidad de su hipótesis. Si hubiese algo así como la aptitud natural, los humanos deberían poder clasificarse, por ejemplo, en 16 grados que se distribuirían simétricamente en torno a la media. Por encima de la media estarían los grados *A, B, C, D, E, F, G, X*; y por debajo *a, b, c, d, e, f, g, x*. Cada uno de estos intervalos estaría caracterizado por una frecuencia. Por ejemplo, de entre 4.300 hombres, 1 pertenecería al grado *F*; y entre 79.000, 1 pertenecería a la clase *G* (otro tanto ocurría con los grados *f* y *g*, respectivamente).

Galton calculó, con datos reales, que 250 individuos por millón llegan al grado más alto de eminencia. Proporción que coincidía, asombrosamente, con sus cálculos teóricos para la frecuencia de los individuos de la clase *X* (la de los individuos con mayor aptitud natural): 248 por millón. Concluyó entonces que la eminencia (o reputación pública) era una buena medida de la aptitud natural.

Pero Galton quería ir más allá. Quería medir la aptitud natural para tomar decisiones en el terreno de la reproducción humana. Después de la publicación de *Hereditary Genius*, pensó que la medida de los tiempos de reacción podía de algún modo considerarse como medida de la inteligencia, creando así toda una tradición de investigación en psicología diferencial. Tradición que prácticamente desaparecerá con el trabajo de Binet y Simon, y que volverá a tomar auge en nuestros días, principalmente de la mano de Eysenck (1985, 1986a, 1986b, 1986c, 1986d y 1988) y Jensen (1984a, 1984b, 1986 y 1987).

En su famoso laboratorio antropométrico Galton introdujo una serie de instrumentos psicológicos, algunos con la finalidad de medir las diferencias en capacidades sensoriales: el silbato de Galton, que determinaba el grado de sensibilidad que poseían los sujetos experimentales a los tonos altos; una barra que servía para establecer el alcance visual; un aparato para medir los tiempos de reacción; y, por último, la mesa de desayuno, para medir la capacidad imaginativa.

El trabajo de Galton en el terreno de la medición de la inteligencia fue seguido por el de otro eugenista convencido, James McKeen Cattell, uno de los primeros estudiantes estadounidenses de Wilhelm Wundt (Diamond 1977). Cattell publicó en 1890 el artículo "Mental Tests Measurements",

¹ Todas las citas que aparecen con la referencia Galton (1869) están tomadas de Galton (1988).

donde proponía 10 tests que pretendían medir cosas tales como la capacidad sensorial, precisión en la discriminación, tiempo de reacción, etcétera (Cattell 1890). Es precisamente en este artículo donde por vez primera se utiliza el término 'test' para referirse a los instrumentos de medida de capacidades mentales. Los tests de Cattell eran tests mentales para quien estuviera dispuesto a aceptar la teoría galtoniana de la aptitud mental.

Como ha señalado Fancher (1985), durante la última década del siglo pasado la causa de los tests mentales fue seguida con entusiasmo por un gran número de investigaciones y publicaciones en diferentes países. Poco a poco, sin embargo, se hizo evidente que había algo esencialmente erróneo que hacía que los tests no midieran diferencias útiles en las funciones mentales. La prueba de fuego para los tests mentales de corte fisiológico tuvo lugar en 1901. En ese año, Clark Wissler, estudiante de Cattell, publicó un artículo en el que analizaba las puntuaciones en tests mentales y las notas académicas de más de 300 alumnos de la *Columbia University* y el *Barnard College*. Las únicas correlaciones significativas se producían entre disciplinas académicas (0,75 entre Latín y Griego); sin embargo, no había ni una sola correlación digna de destacarse entre puntuaciones académicas y las obtenidas en los tests mentales fisiológicos (Wissler 1901). El naciente campo de investigación en tests mentales recibía de este modo uno de los más duros golpes. El efecto fue realmente devastador, incluso a nivel personal: a partir de este momento, Wissler se dedicó a la antropología cultural; Cattell perdió, en gran medida, su interés originario, empleando la mayor parte de sus esfuerzos en labores de organización científica y profesional en el todavía por aquel entonces prometedor campo de la psicología (Sokal 1971, 1984 y 1987b).

De todos modos, el primer paso -y quizá no el menos importante- que había de cambiar esta situación se había dado ya en 1896. En esta fecha, Alfred Binet y su discípulo Victor Henri publicaron un trabajo que llevaba por título "La Psychologie Individuelle" y que supuso, sin lugar a dudas, un giro fundamental en la forma de entender los tests mentales y, en gran parte, la labor y el objeto de la psicología en general. Aunque han sido muy pocos los historiadores de la psicología que hacen mención de este trabajo al abordar el tema de la evolución de los tests mentales.

En este artículo, Binet y Henri definían lo que en ese momento consideraban un nuevo campo de investigación, la psicología individual:

"La psicología general estudia las propiedades generales de los procesos psicológicos, y que por lo tanto son comunes a todos los individuos; la psicología individual, por el contrario, estudia aquellas propiedades de los procesos psicológicos que varían de un individuo a otro". (Binet y Henri, 1896: 411)

Binet y Henri afirmaban que su interés no era, como en la mayoría de los trabajos realizados hasta el momento, el de construir "tests para determinar los procesos y sensaciones más elementales", sino el de "tratar con las facultades psíquicas superiores". La razón que argüían era que "si uno quiere estudiar las diferencias que hay entre individuos es necesario comenzar con los procesos más complejos e interactivos". Y, refiriéndose a la tradición galtoniana, añaden: "es, sin embargo, precisamente lo contrario lo que ha sido hecho por la mayoría de autores que se han ocupado de esta problemática" (1896: 417).

Para cumplir con su propósito inicial, aunque sólo fuera de manera tentativa, Binet y Henri incluyeron tests para estudiar diez procesos como la memoria, la atención, la imaginación la comprensión, la sensibilidad artística y moral, la sugestibilidad, la fuerza de voluntad y la habilidad motora.

Resulta interesante constatar que tan pronto como en 1899, Stella Emily Sharp, discípula de Edward Bradford Tichener, evaluara los dos enfoques en psicología individual y tests mentales, llegando a la conclusión de que "en el estado presente de la ciencia de la psicología, no cabe duda de que el procedimiento empleado por Binet es uno de los que producen más resultados fructíferos" (Sharp 1899: 390).

El siguiente paso fundamental en la historia de los tests de inteligencia se debe también a Binet y a otro de sus discípulos (en esta ocasión Théodore Simon). En 1899 Binet había sido invitado a hacerse miembro de la *Société Libre pour L'Etude Psychologique de L'Enfant*. Esta sociedad se denominaba libre porque sus miembros (maestros, médicos, etcétera), querían mantenerse alejados de la vieja pedagogía. En esta misma época, Théodore Simon se puso a trabajar bajo las órdenes de Binet.

Los miembros de la Sociedad emprendieron en 1899 una campaña para persuadir al ministro de Instrucción Pública de la problemática que representaban los niños retardados. El ministro (como suele ocurrir en estos casos) creó una comisión, de la que formó parte Binet, para analizar la situación. En 1904 la comisión decidió someter a un examen médico-pedagógico a los niños retrasados. Binet entendió que este examen debía establecer científicamente las diferencias antropométricas y mentales entre los niños normales y los anormales, con el propósito de proceder a su clasificación y educación (Hothersall 1984). De este modo, Binet y Simon publicaron en 1905 una serie de artículos en *L'Année Psychologique* donde describían tres posibles métodos para medir la inteligencia:

"1. El método médico, que trata de apreciar los signos anatómicos, fisiológicos y patológicos de la inteligencia inferior.

2. El método pedagógico, que trata de juzgar la inteligencia de acuerdo con la suma del conocimiento adquirido.

3. El método psicológico, que realiza observaciones y medidas directas del grado de inteligencia" (Binet y Simon 1905: 42).

De acuerdo con Binet y Simon, el método médico es indirecto porque conjetura lo mental a partir de lo físico. Pensaban estos autores que el método pedagógico es directo pero, como su interés consistía en evaluar el nivel de inteligencia y no el de instrucción, dedicaron sus investigaciones a construir el método psicológico. En su primer trabajo en este campo, publicado en 1905, Binet y Simon reunieron una serie de tareas de distintos grados de dificultad. Se administraron a niños de diferentes edades que sus maestros consideraban normales, así como a pacientes retrasados de la *Salpêtrière*. Organizaron las cuestiones por su grado de dificultad. Los autores describieron del siguiente modo la organización de su escala:

"La idea fundamental de este método es el establecimiento de lo que llamaríamos una escala de la inteligencia. Esta escala está compuesta de una serie de tests de dificultad creciente, empezando por el nivel intelectual más bajo que puede observarse, y terminando en la inteligencia normal media. Cada grupo en la serie corresponde a un nivel mental diferente" (Binet y Simon 1905: 40).

En 1908 publicaron una revisión de su primer trabajo (la segunda revisión vería la luz en 1911, año en que falleció Binet). Ahora la escala aparecía ordenada según las edades. Para ello Binet y Simon se guiaron por el siguiente criterio: si la mayoría de los niños de un determinado grupo de edad pasaban el test, éste era entonces el *nivel de edad* correspondiente a dicho test. Más adelante volveré sobre este trabajo de Binet y Simon en relación con el cálculo de umbrales sensoriales.

Para entender el significado general de la obra de Binet en psicología diferencial, al igual que en el caso de Galton, es necesario hacer referencia al programa de aplicación práctica en el que se desarrolla. Contrariamente a Galton, Binet no está pre-ocupado por el tema de la herencia de la conducta, y sus intereses no son eugenistas. El trabajo de Binet se lleva a cabo pensando en un programa de aplicación práctica, la 'ortopedia mental', que en la terminología actual deberíamos llamar 'educación compensatoria'¹.

¹ Al hablar de los programas de investigación y aplicación práctica de Galton y Binet no quiero dejar de hacer referencia a la polémica herencia versus ambiente en el seno de la psicometría. Lo que Galton pretendía medir para fundamentar su programa eugenésico era lo que se podría denominar la inteligencia innata, es decir, la inteligencia

3.- El cálculo de umbrales sensoriales y el origen de los tests de inteligencia

Como he dicho anteriormente, el cálculo de umbrales sensoriales tuvo una fuerte influencia en el origen de los tests de inteligencia. El conjunto de procedimientos que se sigue para calcular umbrales puede considerarse como una instrumentalidad en el sentido expuesto en las páginas anteriores. Por lo dicho hasta aquí, la influencia de esta instrumentalidad en la obra de Francis Galton y sus seguidores parece obvia, mientras que en el caso de Binet es difícil encontrar la relación a simple vista. En mi opinión, sin embargo, es precisamente en el estudio de la relación entre el cálculo de umbrales y los tests de Binet en el que el concepto de instrumentalidad muestra su relevancia a la hora de arrojar luz sobre este episodio de la historia de la psicología.

En primer lugar describiré de forma breve cuál es el procedimiento general para el cálculo de umbrales sensoriales. Supongamos que queremos saber a qué intensidad un determinado estímulo produce sensación en un individuo. Empezamos con un nivel muy bajo de intensidad, y lo vamos aumentando gradualmente hasta que llega un momento en que el sujeto nos notifica que se ha producido la sensación. En un principio, podríamos pensar que éste es el nivel de intensidad en el que el individuo en cuestión empieza a tener sensación del estímulo. El problema surge cuando, al repetir el experimento -por ejemplo- empezando por un nivel alto de intensidad para comprobar cuándo deja de percibir el estímulo, los resultados son distintos a los anteriores. La psicofísica dedicó gran parte de su trabajo a investigar esta variabilidad sensorial. Es en este contexto en el que nació el concepto de umbral sensorial, un constructo teórico para el que se propusieron gran cantidad de definiciones operacionales.

La relación entre tiempos de reacción e inteligencia no es, en principio, evidente. Hace falta asumir algunos supuestos para que tal idea no parezca simplemente descabellada. Así, en *Inquires into Human Faculty and its Development*, libro que vió la luz por vez primera en 1883, Galton escribió lo siguiente:

inteligencia de origen biológico. Como ya hemos visto, fracasó en su intento. Lo que Binet y Simon realmente midieron fue, en principio, la inteligencia de origen social. Binet utilizó un concepto de inteligencia como constructo de consenso social con el fin de reivindicar su programa de educación compensatoria. Pero, más tarde, el movimiento eugenista tomó como instrumento para medir la capacidad intelectual el test de Binet y Simon (López y Luján 1989). Se produjo, de este modo, una situación de gran transcendencia en la historia de las investigaciones sobre la inteligencia: la identificación entre inteligencia social e inteligencia biológica. Pero no se trata de una identificación cualquiera, sino que a partir de este momento se considerará que las diferencias en inteligencia social son de origen biológico.

"La única información que nos llega concerniente a los hechos externos parece pasar a través de la avenida de nuestros sentidos; y cuanto más capaces de percibir las diferencias son los sentidos, mayor es el campo en que nuestro juicio e inteligencia pueden actuar. La sensación aumenta según una serie de 'grados de diferencias apenas perceptibles'. Comienza con el cero de la conciencia y se va haciendo más intensa a medida que el estímulo se incrementa (aunque a bajo ritmo), hasta el punto en que el estímulo es tan potente que comienza a dañar el aparato nervioso. Deja paso entonces al dolor, que es otra forma de sensación y que continúa hasta que el aparato nervioso es destruido. Dos personas pueden tener igual capacidad para oír apenas un débil sonido y pueden también empezar a sentir dolor con la misma intensidad de sonido, pero sin embargo diferir en el número de grados intermedios de sensación. Los grados serán menos numerosos a medida que la organización sea de un orden más inferior, y la sensación posible más aguda será en consecuencia menos intensa" (Galton, 1883, en Galton 1988: 106).

Galton conocía los trabajos realizados en el campo de la medida de los tiempos de reacción. Sin lugar a dudas, la segunda parte del texto anterior es claramente una teorización de una instrumentalidad: los diversos procedimientos para calcular los umbrales sensoriales. Fueron estos procedimientos los que sugirieron la posibilidad de establecer una relación causal entre las diferencias en capacidad para la discriminación sensorial y las diferencias en aptitud natural y eminencia.

Una vez asumido el supuesto según el cual "cuanto más capaces de percibir las diferencias son los sentidos, mayor es el campo en que nuestro juicio e inteligencia pueden actuar", Galton se dispuso a medir tiempos de reacción y a calcular umbrales sensoriales. Según cuenta él mismo, los resultados confirmaban "la expectativa razonable de que esta sensibilidad es mayor, globalmente, en las personas intelectualmente más capaces". Ya hemos visto en las páginas anteriores que, aunque la expectativa parecía razonable, realmente no fue confirmada (Wissler 1901).

Veamos a continuación cuál fue la influencia de los procedimientos para el cálculo de umbrales sensoriales sobre los tests de inteligencia de Binet y Simon. Esta influencia se puede constatar sobre todo en la primera y segunda revisión de su tests de inteligencia. El procedimiento que siguieron Binet y Simon era el siguiente: un ítem se consideraba que tenía un nivel de dificultad de ocho años si lo pasaban una minoría de niños de siete años, una mayoría de niños de ocho años, y una cantidad todavía mayor de niños de nueve años. A partir del nivel de dificultad de los tests que un niño era capaz de resolver se establecía el nivel mental del niño. Binet y Simon dieron el valor de un quinto de año por cada subtest pasado con éxito. Si un niño supera todos

los ítems de siete años, tres de ocho años, dos de nueve años y uno de diez años, entonces posee un nivel intelectual de siete con seis¹.

Volvamos ahora sobre nuestro tema principal: las instrumentalidades. Después de más de 100 años de psicometría puede parecer sencillo el establecimiento de grados de dificultad o niveles mentales, pero en la época de Binet ésta no era una tarea en ningún sentido obvia. De hecho, Binet desarrolló su método a partir de la labor realizada en el establecimiento de umbrales sensoriales. Esto queda claro si nos percatamos que del mismo modo que para calcular los umbrales sensoriales se presentaban estímulos de mayor y menor intensidad, para determinar el nivel mental de un individuo se le presentan tareas de diferentes niveles de dificultad (Carroll 1982).

Binet conocía muy bien los trabajos realizados en la tradición de la psicofísica; además, su discípulo Victor Henri había trabajado en Göttingen con Georg Elias Müller, uno de los más grandes investigadores de la psicofísica (Boring 1950). Y Henri publicó uno de los trabajos más importantes de su tiempo sobre umbrales sensoriales. En resumidas cuentas, el método de Binet es una definición operacional para calcular *umbrales intelectuales* en un contexto social determinado del que depende el grado de dificultad. Este aspecto del trabajo de Binet está en consonancia con su concepción de la inteligencia como un ejercicio en la vida cotidiana de múltiples facultades psicológicas enlazadas bajo el control del razonamiento práctico.

4.- Los contextos técnico-instrumentales y la historia de la psicología

En este trabajo he estudiado un caso concreto en el que se muestra la importancia de atender al contexto técnico-instrumental a la hora de dar cuenta de ciertos episodios de la historia de la ciencia. Como señala Price, en muchos casos la tarea de rastrear el uso de instrumentalidades parece una labor de anticuario. Pero recopilar un conjunto de técnicas, instrumentos, procedimientos, etcétera, no es una meta en sí mismo, sino que es de gran utilidad para dilucidar la constitución, el funcionamiento y la dinámica de las comunidades científicas. Creo, por ejemplo, que el estudio de los contextos técnico-instrumentales pueden arrojar luz sobre ciertos problemas relativos al surgimiento de la psicología científica complementando algunos de los puntos de vista tradicionales sobre estos temas. Aunque de forma breve, me gustaría insistir sobre este punto.

¹ Fancher (1985) hace notar que Binet nunca consideró ni necesario ni oportuno disponer de un procedimiento estandarizado para el cálculo de niveles intelectuales.

Danzinger (1979) argumenta que el surgimiento de la psicología científica es una consecuencia de la profesionalización: la aparición de grupos de especialistas que se hacen con el monopolio de las verdades psicológicas. De acuerdo con Danzinger, "es este desarrollo, más que el uso de una nueva metodología, lo que define la transición desde el largo pasado a la corta historia" (1979: 28). Para este autor, el significado real de las técnicas de investigación depende de la manera y el propósito de su uso. La experimentación en problemas psicológicos fue ampliamente utilizada durante el siglo XIX por filósofos profesionales, científicos naturales, médicos y *amateurs*. La psicología científica nace porque esta experimentación se lleva a cabo con el propósito de reclamar el monopolio de un conocimiento psicológico válido por parte de una comunidad de especialistas. Esta misma línea de argumentación también es utilizada, por ejemplo, por Camfield (1973).

Estoy totalmente convencido de que los intereses profesionales de las comunidades científicas juegan un papel importante en la evolución de las disciplinas (el caso de los tests de inteligencia durante la I Guerra Mundial es un claro ejemplo de este aspecto). Pero Danzinger olvida que para que una comunidad científica o grupo de especialistas reclame la legitimidad de su monopolio sobre el estudio de una determinada parcela de la realidad es necesario que exista tal comunidad científica, o por lo menos algo que pueda considerarse como una proto-comunidad. Como han señalado muchos autores, empezando por el propio Kuhn, tales comunidades se aglutinan en torno a tradiciones de investigación; de no ser así se podría tratar de comunidades, pero, desde luego, no de comunidades científicas. Pues bien, lo que quiero hacer notar es que en la constitución de dichas tradiciones de investigación juegan un papel muy importante, entre otras cosas, las técnicas de experimentación, los procedimientos para el tratamiento de datos, las instrumentaciones científicas, etcétera. Y por ello considero que el estudio del contexto técnico instrumental es de gran importancia para la comprensión de la dinámica tanto de las teorías como de las comunidades científicas.

Bibliografía

- Alvarez, R. (1985): *Sir Francis Galton, Padre de la Eugenesia*, CSIC, Madrid
- Alvarez, R. (1988): "Prólogo a *Herencia y Eugenesia*", en F. GALTON (1988).
- Binet, A. (1909): *Las Ideas Modernas sobre los Niños*, FCE, México 1985.
- Binet, A. y Henri, Binet, A. (1896), "La Psychologie Individuelle", *L'Anne Psychologique*, 2, 411-465.
- Binet, A. y Simon, T. (1905a): "Upon the Necessity of Establishing a Scientific Diagnosis of Inferior States of Intelligence", en A. BINET y T. SIMON (1916).
- Binet, A. (1905b): "New Methods for the Diagnosis of the Intellectual Level of Subnormals", en A. BINET y T. SIMON (1916).

- Binet, A. (1908): "The Development of Intelligence in Child", en A. BINET y T. SIMON (1916).
- Binet, A. (1916): *The Development of the Intelligence in Children (The Binet-Simon Scale)*, Publications of the Training School, 11, Vineland.
- Boring, E.G. (1950): *Historia de la Psicología*, ed. rev., Trillas, México 1978.
- Camfield, T.M. (1973): "The Professionalization of American Psychology, 1870-1917", *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 9, 66-75.
- Carroll, J.B. (1982): "La Medición de la Inteligencia", en R.J. STERNBERG (ed.), (1982), *Inteligencia Humana*, Paidós, Barcelona 1987.
- Cattell, J.M. (1890): "Mental Tests and Measurements", *Mind*, 15, 373-381.
- Eysenck, H.J. (1985): Revolution in the Theory and Measurement of Intelligence", *Evaluación / Psychological Assessment I/1-2*, 99-158.
- Eysenck, H.J. (1986a), "Intelligence: The New Look", *Psychologische Beiträge*, 28, 332-365.
- Eysenck, H.J. (1986b), "Inspection Time and Intelligence: A Historical Introduction", *Person. Individ. Diff.*, 7, 603-607.
- Eysenck, H.J. (1986c), "Toward a New Model of Intelligence", *Person. Individ. Diff.*, 7, 731-736.
- Eysenck, H.J. (1986d): "¿Existe la Inteligencia?", en R.J. STERNBERG y D.K. DETTERMAN, (eds.), (1986): *¿Qué es la Inteligencia?*, Pirámide, Madrid, 1988.
- Eysenck, H.J. (1988), "The Concept of 'Intelligence': Useful or Useless?", *Intelligence* 12, 1-6.
- Danzinger, K. (1979): "The Social Origins of Modern Psychology", en A.R. BUSS (ed.), (1979), *Psychology in Social Context*, Irvintong, Nueva York.
- Diamond, S. (1977): "Francis Galton and American Psychology", *Annals of the New York Academy of Science*, 291, 47-55.
- Fancher, R.E. (1985): *The Intelligence Men: Makers of the IQ Controversy*, W.W. Norton & Co., Nueva York.
- Galton, F. (1865): "Talento y Carácter Hereditarios", *Asclepio*, 36, 191-223.
- Galton, F. (1869): *Hereditary Genius*, Macmillan, Londres.
- Galton, F. (1988): *Herencia y Eugenesia*, Alianza, Madrid. (Compilación de textos de Galton llevada a cabo por Raquel Alvarez Peláez).
- Jensen, A. (1984a): "Tests Validity: g versus the Specificity Doctrine", *Journal of the Social and Biological Structures*, 7, 93-118.
- Jensen, A. (1984b): "Jensen Oversimplified: A Reply to Sternberg", *Journal of the Social and Biological Structures*, 7, 123-130.
- Jensen, A. (1986): "Inteligencia: 'Definición', Medida y Futura Investigación", en R.J. STERNBERG y D.K. DETTERMAN, (eds.), (1986), *¿Qué es la Inteligencia?*, Pirámide, Madrid 1988.
- Jensen, A. (1987): "Psychometric g as a Focus of Concerned Research Effort", *Intelligence*, 11, 193-198.

- López, J.A. y J.L. Luján (1989): *El Artefacto de la Inteligencia*, Anthropos, Barcelona.
- López, J.A. y J.L. Luján (1990): "La construcción psicométrica de la Inteligencia", en A. DIAZ, J. ECHEVERRÍA Y A. IBARRA (eds.), 1990, *Structures in Mathematical theories. Reports of the San Sebastian International Symposium*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Eranio.
- Price, D. de S. (1984): "The Science/Technology Relationship, the Craft of Experimental Science, and Policy for the Improvement of High Technology Innovation", *Research Policy*, 13, 3-20.
- Quiñones, E., M.J. Pedraja y J.G. Sevilla, (1988): "La instrumentación en Psicología", en M. ESTEBAN PIÑERO, et al., (eds.), (1988), *Estudios sobre Historia de la Ciencia y de la Técnica, II*, Junta de Castilla y León, Valladolid.
- Sanmartín, J. (1987): *Los Nuevos Redentores*, Anthropos, Barcelona.
- Sokal, M.M. (1971): "The Unpublished Autobiography of James McKeen Cattell", *American Psychologist*, 26/7, 626-635.
- Sokal, M.M. (1984): "James McKeen Cattell and American Psychology in the 1920s", en J. Brozek (ed.), (1984), *Explorations in the History of Psychology in the United States*, Associated University Press, Londres.
- Sokal, M.M. (1987): "James McKeen Cattell and Mental Anthropometry: Nineteenth-Century Science Reform and the Origins of Psychological Testing", en M.M. SOKAL (ed.), (1987), *Psychological Testing and American Society, 1890-1930*, Rutgers University Press, New Brunswick.
- Wissler, C. (1901): "The Correlations of Mental and Physical Tests", *Psychological Review*, 3.