

MATEMATICAS Y MEDICION EN PSICOLOGIA

Elena Quiñones Vidal

M^a José Pedraja Linares

Universidad de Murcia

INTRODUCCION

Desde el temprano intento de Herbart (1817-1881) de hacer de la Psicología una "ciencia fundada en la experiencia, en la Metafísica y en la Matemática", los psicólogos han manifestado un gran interés por lograr expresar su discurso en lenguaje matemático, quizá porque es ese el único que, hasta ahora, haya sido capaz de responder a los criterios del saber científico-positivo, y estar en la base, al mismo tiempo, de la Lógica y la Epistemología (Foucault, 1969; J.M. Serrano, 1978).

Los éxitos conseguidos por las ciencias basadas en la matemática hizo pensar a los psicólogos que su utilización en nuestra disciplina serviría para explicar y relacionar los hechos psicológicos.

Efectivamente, durante la segunda mitad del siglo XIX. y hasta la aparición del laboratorio de Wundt en Leipzig (1879), la Psicología se va separando progresivamente de la "porción metafísica" que le correspondía. Para ello contaba con dos vías que le acercaban al terreno científico donde pretendía ubicarse: las proporcionadas por la Física y la Fisiología. Ambas contaban con la Matemática para estudiar la relación entre magnitudes y fenómenos, lo que les permitía la predicción de determinados sucesos físicos y biológicos. Así, las Matemáticas fueron utilizadas en los laboratorios astronómicos para la medida de la ecuación personal, y en Fisiología para medir las características somáticas y funcionales de los individuos, y ambas ayudaron a la Psicología a conseguir un estatus científico "parangonable al que imperaba en la mayoría de las Ciencias Naturales del siglo pasado" (Pinillos, 1963).

Pero, como también ocurre en las demás Ciencias Sociales (M. Serrano, 1978) este deseo de expresar los hechos psicológicos en lenguaje matemático, ha producido en Psicología avances metodológicos efectivos, frente a frustraciones epistemológicas profundas.

Como podemos observar, los dos métodos, el correlacional y el experimental (Aivira et al, 1980) utilizados "tradicionalmente" por las dos disciplinas de la Psicología científica -Experimental y Diferencial- están asentados en la medición y cuantificación de los procesos psicológicos, "bien para lograr descubrir las leyes de la mente en general o de las mentes particulares" (Crombach, 1957) y en este empeño, si que se ha logrado un desarrollo espectacular, como veremos.

Sin embargo, las frustraciones desde el punto de vista epistemológico también lo han sido, puesto que el desarrollo metodológico no se ha visto acompañado por otro parecido en el plano teórico. Si los datos obtenidos -mediante uno u otro método- son de alguna manera contestados, lo que constituye lo esencial de ambas disciplinas -su corpus teórico- también queda en entredicho.

La relación que se estableció entre teoría y método ha sido señalada constantemente. Si los datos se obtienen de forma incorrecta, bien porque el método no ha sido bien utilizado, bien por contaminación de este por el problema a estudiar (en la literatura psicológica -Burven y Campbell, 1957- hay evidencia de que el mismo problema estudiado por métodos diferentes ofrece resultados distintos) o simplemente porque se someta a observación cualquier suceso, no sirven para fundamentar la teoría. Por otra parte, también se enfatiza el aspecto contrario: los resultados, independientemente del método utilizado para obtenerlos, solo adquieren significado a la luz del sistema teórico elegido para explicarlos (Pinillos 1980; Caparrós 1980).

El problema de servirse de métodos que utilizan sujetos humanos como fuente directa de datos (como ocurre en las demás ciencias sociales) explicita la relación dinámica que se establece entre teoría y método en Psicología, y explica esa necesidad casi compulsiva de manejar técnicas y procedimientos de medida matemáticos, a la hora de establecer los hechos psicológicos, independientemente de su adecuación a estos. Y esto ocurre tanto en la Psicología Experimental como en la Diferencial. Históricamente, la Psicología entendió una sola disciplina en su inicio. Algunos teóricos opinan que hasta 1923 no se produce una verdadera diferenciación metodológica. Sin embargo, la separación teórico-epistemológica venía desde Galton y se materializó en Catell. Los supuestos de los que los experimentalistas y correlacionalistas trabajaban eran distintos, a pesar de que en ambas ramas, la cuantificación ocupó un lugar privilegiado.

La incorporación progresiva de la Matemática a la Psicología, ha permitido la utilización de modelos muy avanzados. Lo que no significa que esto haya servido para predecir y controlar hechos psicológicos -como pretendían los experimentalistas- y alcanzar el nivel de abstracción suficiente, que elimine la incertidumbre, como pretendían los psicólogos correlacionales.

Veamos pues, como se produce el desarrollo histórico de ambas ramas y la utilización que hacen de las matemáticas y la medición.

según las regiones cutáneas. Pero quizás nos interese más, desde el punto de vista de nuestro trabajo, su hallazgo de las mínimas diferencias perceptibles entre diferentes pesos. Encontró que la percepción de las diferencias dependía no de la magnitud absoluta sino de la razón entre la diferencia y el peso standard. El supuesto implícito de los trabajos de Weber es que "la modificación de las dimensiones físicas de los estímulos son comprobables de forma subjetiva y por tanto, comunicables: así se pueden relacionar de manera sistemática experiencia y propiedades físicas de los estímulos mediante números, (Barratt, 1974).

Sus trabajos fueron continuados por Fechner (1801-1877), quién consigue superar las limitaciones metafísicas de HERBART y las experimentales de WEBER, con la formulación matemática de la relación empírica encontrada por este último. El supuesto desde el que trabaja es que la sensación—que es psicológica y subjetiva—puede medirse de manera objetiva por lo físico (CARPINTERO, 1974). La ley presentada por FECHNER: $S = K \log R$, relaciona sensación y estímulo y aunque fue muy criticada, sirvió para que la Psicofísica tomara cuerpo y contase con una metodología empírico-matemática que permitió la cuantificación de los procesos psicológicos (BORING, 1956). Sus métodos psicofísicos—límites, ajuste y estímulos constantes—corrigen los errores estadísticos y aplican leyes de variabilidad.

LA ECUACION PERSONAL O EL INICIO DE LA PSICOLOGIA DE LAS DIFERENCIAS

La medida de las diferencias individuales tiene su origen en un área del saber, la Astronomía, bastante ajena de la Psicología. A los psicofísicos les había interesado las variaciones percibidas en cada individuo, lo mismo que la persistencia de los umbrales, pero no de las diferencias que se encontraban entre los propios individuos. Desde el siglo XVIII, se habían observado diferencias en las mediciones realizadas por diferentes astrónomos pero fue BESSEL quien aportó el método de la ECUACION PERSONAL, que tenía en cuenta el tiempo de reacción necesario para registrar y señalar el paso de los astros.

Los psicólogos se interesaron desde entonces por los TIEMPOS DE REACCION como medida de diferenciación entre individuos. Con la teoría evolucionista, se le da mayor importancia a este hecho. Un primo de DARWIN, GALTON (1822-1911), adaptando las ideas matemáticas de QUETELET (1796-1874) y las leyes estadísticas de LAPLACE y GAUSS, las aplicó en la medida de estas diferencias, midió las diferencias de capacidad entre individuos en determinadas tareas gracias a la construcción de un instrumento: el test. Contribuyó al avance de los métodos estadísticos, aportando medidas como la mediana, puntuación típica y el método de correlación, en el que se representa el grado de relación entre dos variables. Esto último le permitió la sistematización de los resultados en sus experimentos y en él se basan las técnicas modernas para la determinación de la fiabilidad y validez de las pruebas, así como los métodos analíticos factoriales (CHAPLIN Y KRAWIEK, 1974):

La Psicología experimental y la Psicofisiología—CATELL, principalmente—continuaron las investigaciones en este campo. El centro de interés en los laboratorios de corte wundtiano

LA MEDIDA DE LA SENSIBILIDAD O EL INICIO DE LA EXPERIMENTACION

Durante los siglos XVII y XVIII, los filósofos ingleses (Locke, Berkeley, Hume), franceses (Condillac) y alemanes (Wolff, autor de una "Psychometria"), enfatizaron el estudio de la sensación y la percepción y profundizaron en sus leyes de asociación. La corriente empirista va a ser la de mayor influencia en la psicología científica a pesar de que su área de estudio no iba referido a problemas estrictamente psicológicos, sino más bien se dirigía hacia áreas colindantes, tales como la fisiología de los sentidos y la psicofisiología en general. Posteriormente los asociacionistas aportarían unos problemas ya específicamente psicológicos a los que se podrían aplicar métodos y técnicas ya probadas en Fisiología (Caparrós, 1976).

Bajo el influjo de las Ciencias Naturales parecía lógico que la Psicología se planteara la medida de lo que entonces se consideraba su objeto. El avance del método científico basado en la matemática -desde Descartes a Galileo- llegó a ser imprescindible para que cualquier disciplina alcanzara status científico, hasta el punto que si un área del saber no permitía estudiar su objeto por dicho método, quedaría excluida de la ciencia. Por eso, Kant opinaba que la Psicología no dejaría de ser "una mera ciencia empírica". Como señalamos antes, Herbert no estuvo de acuerdo con su maestro y defendió el uso de las matemáticas en Psicología. Pero también como señalamos, la influencia de la metafísica y el idealismo le impidió cuantificar los fenómenos psicológicos.

Ya en el XIX, los trabajos de J.S. Mill y sobre todo de Alexander Bain, llamaban la atención sobre la necesidad de encontrar leyes causales de explicación de los fenómenos psicológicos, lo que según el principio de la conservación de la energía implicaba implicaba una equivalencia cuantitativa entre causa y efecto. Sin embargo esto ocurría solo en un sistema cerrado como es el físico. Era evidente que la única solución de momento consistía en postular que el lado psíquico mental transcurría de modo paralelo a aquel pero sin hablar de una equivalencia cuantitativa, tal como otros filósofos anteriores habían propuesto (Caparrós, 1976). Había que esperar a un fisiólogo (Weber), y un físico (Fechner) para que fuera posible el intento de cuantificar los fenómenos psicológicos.

Desde Aristóteles, se habían clasificado 5 sentidos, pero siempre se habían añadido otros "musculares" internos, precisamente porque se sabía poco acerca de uno de ellos: el tacto. Los estudios de Weber en 1834 y 1846 sobre este sentido "Der tast sinn und des Gemeingefühl" (El sentido del tacto y la sensibilidad común) iban dirigidos a hacer inteligible las relaciones existentes entre las sensaciones táctiles primarias que evidencian la actividad mental espacialmente (Heidbrader, 1953). Sirviéndose de un campo determinó la medida del umbral de impresión dual, y concluyó que el umbral varía

Matemáticas y medición en psicología

no lo constituyó el cálculo de "conducción" de los nervios sensoriales y motores, y la medida de los fenómenos psíquicos subyacentes. Los estudios realizados se dirigieron a dos aspectos (CAPARROS, 1980; TUDELA, 1982):

- determinación de los parámetros significativos del t.r
- determinación de la duración de los actos mentales.

La figura de CATELL ejemplificaría la aparente unidad de la Psicología, pues al trabajo mencionado se une el de construcción de escalas y pruebas de medida de las diferencias humanas en personalidad e inteligencia, y su esfuerzo por hacer de la Psicología una ciencia aplicada.

No obstante el trabajo de sistematización de las pruebas mentales para medir la inteligencia fue realizado por BINET y SIMON (1905) quienes desde el principio quisieron construir pruebas menos fisiológicas que las realizadas hasta el momento. Ellos abren el camino del análisis matemático de las funciones intelectuales.

Se dice (CRONBACH, 1957) que la separación entre una y otra psicología no ocurre hasta los años veinte, pero de hecho, esta escisión la encontramos desde el principio puesto que aunque los psicólogos están interesados por los mismos problemas y trabajan con métodos

correlacionales y/o experimentales indistintamente, lo cierto es que los presupuestos desde donde lo hacen son diferentes. Digamos que son aspectos "sustantivos" los que son diferentes: una Psicología general (nomotética) frente a otra interesada por lo individual (idiográfica) o la búsqueda de reglas textuales de procedimiento científico y comprobación de hipótesis frente a la suposición "a priori" de la validez de las afirmaciones de las que se parte... (ALVIRA et AL, 1980).

En lo que sí podemos observar esa unidad es, como decíamos, en problemas y procedimientos. Así, la cuantificación y la medida de los procesos psicológicos y el interés por los mecanismos subyacentes es generalizado. En este contexto, quizá sea el TIEMPO DE REACCIÓN el más clarificador: desde HELMHOLTZ, por el t.r. se interesan los experimentalistas (en sus trabajos sobre senso-percepción) los psicofísicos (al estudiar la relación entre estímulos y sensaciones) los correlacionales (en sus pruebas psicométricas) y los psicofisiólogos (cuando miden la velocidad del impulso nervioso) debido quizá al hecho de que "la única propiedad de los procesos mentales que puede estudiarse directamente es su duración", desde entonces, "una práctica común es la derivación de predicciones sobre la duración de los procesos psicológicos a partir de modelos teóricos que describen dichos procesos" (ATO, 1984). En los años siguientes, la tendencia más aplicada de la Psicología DIFERENCIAL frente al estudio más restringido hacia procesos muy específicos -aprendizaje, principalmente- hacen que algunos psicólogos experimentales utilicen modelos matemáticos (ESTES) y altamente formalizados (HULL) y los campos aparezcan definitivamente separados.

LA MEDIDA DE LA INTELIGENCIA Y LOS MODELOS MATEMÁTICOS DEL APRENDIZAJE

La utilización de la ESTADÍSTICA y las MATEMÁTICAS, tanto en una como en otra Psicología redundará en la perfección progresiva de los modelos utilizados por los psicólogos contemporáneos: CH. E. SPEARMAN (1863-1945) elabora su teoría bifactorial de la inteligencia basán-

dose en la idea de que las actividades intelectuales presentan dos tipos de factores uno general(G) y otro específico(s) para cada tarea particular. Propone la hipótesis de que cuando dos habilidades están correlacionadas, dependen de un factor común. Además realizó trabajos que correlacionaban el rendimiento con variables sociológicas. Propuso un sistema de teoremas fundamentales que describen las capacidades por rangos, relacionados en ecuaciones de forma matemática que pueden unificarse por el rendimiento. En la teoría de "muestreo" de THOMPSON (1881-1955) la capacidad intelectual depende de un determinado número de capacidades diferentes que intervienen en diversas tareas, mientras que para THURSTONE, (1887-1955) en su teoría del "factor ponderado" la inteligencia está integrada por factores de grupo que interactúan en tareas similares. Crea el método de análisis factorial que utilizó para aislar sus factores.

A partir de los años cincuenta comienzan a aparecer en Psicología modelos formalizados en áreas muy definidas que van a convertirla en una disciplina bastante diferente. El marco conductista que rodeaba hasta ahora los trabajos experimentales, tiene que replantearse sus fundamentos teóricos y metodológicos, lo que traerá grandes innovaciones, principalmente en las áreas del aprendizaje, al tratar de llenar el vacío dejado tras el fracaso de las grandes teorías (de HULL, TOLMAN...) mediante modelos matemáticos altamente formalizados.

Estos modelos tratan de mejorar la adecuación entre lo real y la teoría, siendo más limitados en su aplicabilidad y mucho más sofisticados. (CAPARROS, 1980). Así, ESTES encabeza esta línea (Toward a statistical theory learning) proponiendo una teoría del aprendizaje en términos probabilísticos, frente a los modelos lineales anteriores, introduciendo en la Psicología los de MARKOV. Otros autores (SPENCE, MILLER, MOWRER) tratan de mejorar aspectos de la teoría de HULL, y al hacerlo se ven precisados de ocuparse de algunos aspectos olvidados por los conductistas: personalidad, motivaciones, etc. Algunas concesiones habían hecho HULL y TOLMAN anteriormente, que de alguna manera hacían referencia al sujeto en la experimentación.

En síntesis, podemos caracterizar este proceso de transición señalando las causas que hacen posible el cambio de inflexión de la Psicología:

-La crisis del CONDUCTISMO, que cierra la época de los "grandes sistemas" teóricos, para dar paso a modelos más reducidos y precisos.

-La necesidad de tener en cuenta al sujeto que se estudia tanto desde los presupuestos teóricos como desde las exigencias sociales: por lo tanto las situaciones deben ajustarse lo más posible a la realidad.

-Desarrollos en otras ramas no psicológicas (CIBERNÉTICA, LINGÜÍSTICA, LÓGICA) que posibilitan comparaciones entre conducta humana y computador, y demuestra la imposibilidad de reducir las capacidades humanas a simples asociaciones (CAPARROS, 1980).

Al igual que se cambian los modelos, lo hacen los supuestos epistemológico que los sustentaba. En el campo del aprendizaje, encontramos los modelos estocásticos, los de MARKOV, que tiene en cuenta el estado cognitivo de quien aprende; en el de la memoria se toman modelos del "cluster analysis" y analogías de computadores. Estos avances no sólo enriquecen instrumentalmente el panorama sino que abren las vías de una teoría cognitiva que suplantará las viejas concepciones conductistas.

La investigación sobre los procesos de atención y percepción asignan ya un papel más

Matemáticas y medición en psicología

activo al sujeto. La información no se recibe pasivamente sino que se elabora. Se adaptan teorías de la Ingeniería—como la teoría de la INFORMACION, o la de DETECCIÓN DE SEÑALES que se combinan con las de TOMA DE DECISION, para comprender que es lo que ocurre entre el estímulo y la respuesta del sujeto. Aparece una nueva Psicofísica que recoge la herencia de los psicofísicos del pasado con la idea de un organismo activo y consciente. Los procesos superiores de la mente (solución de problemas, identificación de conceptos, pensamiento...) ya no son tratados desde los métodos matemáticos tradicionales; la analogía del computador sirve para crear modelos simuladores de la inteligencia, con lo que se va más a la comprensión —y no sólo a la predicción— de lo que sucede.

La TEORÍA DE JUEGOS, y la de la UTILIDAD—importada de la Economía—se incorporan a la Psicología SOCIAL para dar cuenta de los progresos en elección de alternativas en situaciones donde hay varias posibilidades. La influencia de sus resultados se nota en los campos de la medición, construcción de escalas etc.

Lo esencial es que estos trabajos implican el abandono de la causalidad mecanicista en favor de un sujeto propositivo cuya conducta posee una intencionalidad. El uso de los métodos probabilísticos en Psicología es un intento de respetar desde la teoría la indeterminación del sujeto y su conducta.

Advertimos una serie de constantes comunes a todos estos esfuerzos, implícitas en lo dicho hasta ahora, y que reunidas configuran un cuadro de ciencia psicológica distinto:

- Se recupera al sujeto de la conducta. Esto implica tener en cuenta la variabilidad que introduce en la situación experimental, y ya no sólo desde la perspectiva de "error", sino como algo a tener en cuenta. He aquí como se va llenando la brecha de la distinción clásica entre Psicología Experimental (de leyes generales) y Diferencial (de individuos).
- La pretensión de la ciencia psicológica empírica de aventurarse más allá de la mera descripción y/o control para esbozar intentos de explicación. Lewin y Piaget, por ejemplo, son dos figuras señaladas que se anticipan a esta sensibilidad hoy predominante al aunar el interés por el rigor científico y la formalización con la comprensión profunda de las acciones humanas.
- En parte, debido a las exigencias sociales de aplicación de los conocimientos, en parte también por el deseo de construir una psicología más cercana a la realidad, se ponen los modelos y los métodos al servicio de estudios más ecológicos: los investigadores tratan de trabajar en situaciones más naturales; a la hora de analizar los datos, están actualmente en boga los métodos multivariados que permiten considerar tanto las variables debidas a la situación (tratamientos) como las propias de los sujetos (características individuales). Ejemplos de esta síntesis son: el análisis funcional de la interacción individuo - ambiente, que es una de las líneas más recientes en Psicología de la Personalidad (introducida por MISHEL) en la vertiente teórica; y en la aplicada, el método de diagnóstico mediante evaluación conductual introduce una metodología en un campo tradicionalmente reservado a la Psicología Correlacional.

Este panorama puede resultar excesivamente optimista respecto a los actuales derroteros de la Psicología científica, por lo que supone de recuperación de problemas esenciales (mente, conciencia, pensamiento, voluntad, ...) que habían quedado anclados en los autores de principio de siglo, y de acercamiento a un status científico más sólido, mediante la formalización y la consideración de múltiples variables; pero al mismo tiempo plantea nuevos interrogantes.

La utilización de modelos formalizados -matemáticos, lógicos, cibernéticos- no es más que un instrumento que debe supeditarse a una teoría consistente .

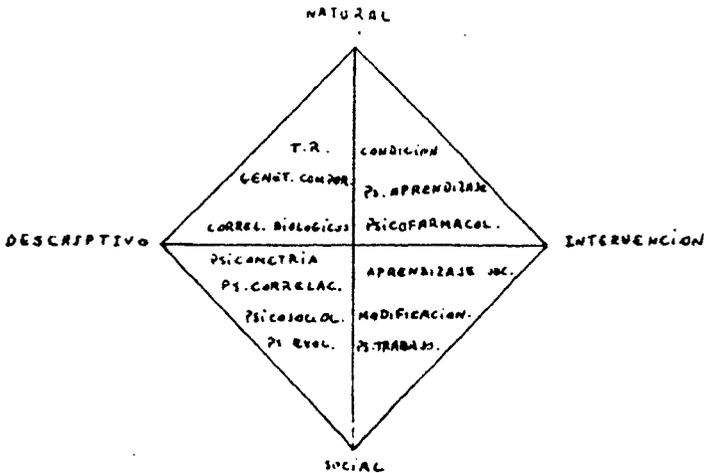
¿Existe siempre esta teoría o a veces se utilizan los modelos sin tener en cuenta que ese marco formal hay que llenarlo de contenido? Entrar en el aspecto explicativo de la Psicología supone, por otra parte, entrar en el problema de la dicotomía entre la dimensión natural y la dimensión social del sujeto humano. ¿A qué polo se está aproximando la Explicación? Los métodos de análisis matemático han progresado enormemente; pero más adelante veremos como tanto el procedimiento experimental como el correlacional plantean problemas de validez externa, esto es, en cuanto a su relación con los sucesos reales.

En una palabra, existe un innegable e importante avance en la matematización de la ciencia psicológica, pero permanecen abiertas ciertas cuestiones teóricas.

LOS EFECTOS DE LA CUANTIFICACION Y LA MEDIDA EN PSICOLOGIA

El panorama que brevemente hemos desarrollado es lo suficientemente complejo como para darnos cuenta de que la tradicional división en Psicología Experimental y Psicología Diferencial que hemos utilizado para describir la asimilación progresiva de las matemáticas por la Psicología no nos sirve. El uso de modelos matemáticos en el estudio de procesos psicológicos superiores agranda considerablemente el campo, lo que junto con el entrecruzamiento de técnicas y procedimientos entre psicólogos correlacionales y experimentalistas (estos realizan análisis multivariados, mientras que aquellos cada vez están más preocupados por diseñar y controlar experimentalmente los problemas que estudian) hacen que la separación no sea nítida desde el punto de vista de la cuantificación y la medida de los hechos psicológicos que es lo que nos interesa.

Por ello quizá nos sea más útil ordenar los datos según la clasificación propuesta por PELECHANO (1980) en torno a dos ejes ortogonales entre sí a los que denomina natural -social y descripción-intervención, cuyas áreas de contenido serían:



Con este planteamiento, podemos observar como la matematización está en la base de la mayoría de los campos psicológicos sobre los que los psicólogos trabajan en estos momentos. Ahora bien, la pregunta que nos hacemos es hasta qué punto esta proliferación de su uso ha reportado ventajas sustanciales a la psicología tanto desde el punto de vista teórico como metodológico, y si podemos afirmar que el "status" científico de la psicología es más consistente, dados los problemas que la cuantificación y la medida de los procesos psicológicos conllevan.

En los cuadrantes natural-descriptivo y natural-intervención se concentran los estudios que pretenden establecer relaciones entre estímulos y respuestas con vistas a describir y predecir los hechos. Abarcaría lo más extenso de los trabajos correspondientes a la Psicología Experimental tradicional, Psicofísica y Psicofisiología. Pero el hecho de integrar al factor aplicado hace que en el laboratorio se introduzcan las modificaciones necesarias para que el control de las situaciones no lleve la irrealidad de la situación, y hace que se tenga en cuenta las variaciones introducidas por el sujeto entre los criterios terminales (E y R) de los estudios. En general, podemos decir que el uso de los modelos matemáticos en Psicología ha extendido el campo pero quizá no ha logrado la fundamentación científica que se esperaba. La utilización del método experimental en Psicología es, indudablemente, fructífera, pero se encuentra condicionada por las objeciones de todo tipo que se le han hecho. A las limitaciones o problemas que la experimentación puede contener en sí misma, se suman otros originados por la misma naturaleza del objeto de estudio psicológico: el sujeto.

ALVIRA et al. (1980) señalan los trabajos de ROSENTHAL (1966) y ORNE (1962) como "señales de alarma" de los efectos no controlados que pueden afectar los resultados: ROSENTHAL estudia cómo la figura del experimentador condiciona las respuestas de los individuos; ORNE plantea el problema inverso: el modo en que el sujeto altera su respuesta en función de la inferencia que hace de lo que se espera de él. Los trabajos de ambos han sido posteriormente revisados por otros autores, restringiendo la

generalidad de tales efectos y proponiendo medidas para su evitación. A pesar de todo, sigue siendo un punto importante a tener en cuenta.

Por su parte HARRE y SECORD (1972) cuestionan la metodología experimental en torno a cuatro aspectos: la artificialidad de la situación, en la que el sujeto exhibe una respuesta distinta a la que daría en situaciones normales, las dificultades de operacionalizar los conceptos; el olvido de variables esenciales y el factor de la interacción sujeto-experimentador. Por su parte, PINILLOS (1980) señala la imposibilidad de relacionar de manera simple directa las muestras y las variables; la escasa similitud entre la situación de laboratorio y la real; la escasa estabilidad de nuestro objeto de estudio y las rápidas transformaciones socio-históricas de este, ...etc.

Puede añadirse la cuestión señalada al principio de que los psicólogos han utilizado los modelos cuantitativos para verificar las teorías psicológicas, siendo así que la verificación de la coherencia teórica debe preceder y no posponerse al tratamiento matemático de los datos (M.SERRANO, 1978). De hecho la cuantificación de una teoría psicológica es un tipo de lenguaje que expresa coherencia del modelo y no el carácter continuo del objeto sobre el que se aplica. La cuantificación convierte al modelo en objeto por medio de los contenidos que sirven como materia de las operaciones, es decir que la matematización "supone una teoría expresable en un modelo y no al revés". La ventaja del modelo, por tanto, es instrumental (ARNAU, 1977). En definitiva los modelos matemáticos - instrumentales son fructíferos en la medida en que la teoría a la que representan son coherentes.

En los cuadrantes de intervención y descripción social, encontramos las disciplinas psicológicas más proclives a una "metodología inductiva" en su intento de establecer enunciados con el mayor grado de probabilidad. El criterio de anomalía se entiende en función de modelos de frecuencias y medidas de dispersión en torno a las puntuaciones de tendencia central. Como señala PELECHANO (1980) la vertiente social hace que estas especialidades estén empeñadas, "en la búsqueda de lógicas justificativas y modos de actuación inspirados en ellas". La evaluación de la eficacia de los métodos y modelos y la reorientación de las estrategias parece que están encaminando a los psicólogos aplicados desde lo descriptivo a lo prescriptivo.

Los problemas que suscita la "metodología inductiva" son numerosos, todos ellos derivados del hecho de buscar enunciados más probables, con lo que la información se reduce (DELCLAUX, 1980) Además de que, por sí mismo, el intento de transformar cualquier comportamiento complejo en unidades discretas es bien difícil.

Para obviar toda la problemática que suscitan las cuestiones de representación del modelo, de su significación y de su construcción (sesgo, probabilidad) es por lo que se suele cambiar el proceso de inferencia general de la investigación por la inferencia estadística. Pero la inducción estadística requiere objetos estables, ello

permite su fragmentación en sistemas cuasi-independientes y posibilita alcanzar generalizaciones potentes en base a una condiciones fijadas" (ALLPORT, 1964; CRONBACH, 1975). La condición necesaria para que tengamos significado las medidas típicas y las desviaciones es que exista para ellas un referente de valor respecto al cual puedan compararse los promedios y los sesgos. Esto puede ocurrir en Psicofisiología pero es bastante difícil en Psicociología, donde el referente es consensuado (SERRANO, 1978). En el caso de las pruebas de inteligencia se ve claramente: SPEARMAN señala que la forma de determinar G es objetiva, no le interesa definir el concepto ni atender a su naturaleza, solamente que esa magnitud "es común a todas las aptitudes y satisface la ecuación tetrádica". Así, se da por supuesto que la teoría es verdadera, que no hay hipótesis y que, por lo tanto, las pruebas son predictoras (CRONBACH, 1957). En ellas, el artefacto matemático determina el número de factores a considerar (como en THURNSTONE), por lo tanto, los métodos de análisis factorial son técnicas puramente descriptivas, donde hay que "suponer" la naturaleza de los procesos que se intentan medir. La verdad depende, pues, de las operaciones sobre las pruebas ya existentes a las que se consideran válidas. La consecuencia sería que las respuestas que se dan a las pruebas son respuestas subjetivas a la estructura del instrumento de medida. La adecuación a la estructura mental o caracteriológica del sujeto es difícil de establecer y a ello tienden los esfuerzos de estos psicólogos (aumento del número de casos, repeticiones, utilización de matrices complejas, análisis de filas, etc.)

CONCLUSIONES

En nuestro recorrido histórico hemos constatado los avances de la disciplina en el terreno de las matemáticas y la medición, y con ellos han salido a la luz alguno de los retos fundamentales planteados a los psicólogos de hoy, a partir de las críticas y la valoración de los procedimientos existentes. No son nuevos, en el sentido de que han sido enunciados por muchos psicólogos relevantes; pero siguen siendo de actualidad dado que aún no se les puede considerar asumidos por la colectividad de psicólogos.

Comenzando por los aspectos metodológicos todas las críticas apuntan a la necesidad de hallar modelos matemáticos y métodos de investigación que se ajusten a las especiales características de nuestro objeto. Hasta ahora los intentos de matematización en ciencias sociales respondían al deseo de aumentar la predictibilidad y acabar con la incertidumbre: pero eso no ha sido así. El uso de modelos probabilísticos no ha sido capaz de terminar con la indeterminación, con la impredecibilidad de la conducta ni ha podido dar cuenta completamente de su finalidad o intencionalidad. ¿Significa esto la renuncia de la Psicología a la formalización?

Cremos que no. Importa a los investigadores seguir afirmando su importancia en Psicología, pero no tanto buscando la mera cuantificación, sino la coherencia lógica. Quizá

los fracasos cosechados hasta ahora se deban -como señala SERRANO (1978)- al hecho de que la matematización progró por vías equivocadas más que por un exceso de matematización.

Junto a las dificultades de forma están las de contenido : los dos ejes del modelo de PELECHANO son ilustrativos de las dicotomías que siguen paralizano el avance teórico. En primer lugar la difícil conjunción entre lo natural y lo social. Es evidente que a una larga etapa de "naturalismo" está sucediendo ahora otra en la que lo social se afirma con importancia creciente . La segunda entre la descripción y la aplicación, nos descubre la necesidad de su relación mútua . Ya vimos anteriormente como el trabajo teórico sufre modificaciones originadas por las exigencias prácticas de la profesión, y si nos fijamos en la relación inversa, vemos que los psicólogos aplicados tienen la ocasión de aprovechar situaciones de "campo" para aplicar el mismo rigor que caracteriza al teórico.

Si, tal como parece desprenderse de lo tratado hasta ahora, el recurso a la matematización y la medida no ha servido a la Psicología para lograr una mayor sistematización y rigor lógico en sus proposiciones, ni le han hecho avanzar en el terreno de la predicción de los actos psicológicos , lo de la "vía equivocada" podría tener ciertos visos de realidad. Y si ello es así, parecería razonable suponer que lo que se impone es un cambio de las matemáticas inductivas hasta ahora utilizadas , por unas matemáticas lógicas, más adaptables al objeto de estudio psicológico.

Claro es que esto nos lleva a un cambio de actitud del psicólogo hacia su disciplina y pasa por el entrenamiento teórico y tecnológico de los estudiantes (CAPARROS, 1984)

BIBLIOGRAFIA

- Arnau, J. (1977): "Utilización de modelos matemáticos en Psicología" Anuario de Psicología, 17, 3-17.
- Ato, M. (1984): "El tiempo de reacción como variable dependiente: algunas cuestiones de procedimiento experimental", Anales de Psicología, 1, 210-224.
- Alvira, F. et al. (1980): Los dos métodos de las ciencias sociales, Centro de Investigaciones sociológicas, Madrid.
- Allport, G. (1964): Pattern and growth in personality, N. York, Holt, Rinehart & Winston.
- Boring, E.G. (1950): A history of experimental psychology, N. York, Appleton-Century-Crofts.
- Burwen, J.L. & Campbell, D.T. (1957): "The generality of attitudes toward authority and non-authority figures", Journal of Abnormal and Social Psychology, 54, 24-31.
- Carpintero, H. (1974): Historia de la Psicología, UNED, Madrid.
- Chaplin & Krawiek (1974): Sistemas y teorías contemporáneas en Psicología, Interamericana.
- Cronbach, L.S. (1957): "The two disciplines of Scientific Psychology", American Psychologist.
- (1975): "Beyond the two disciplines of Scientific Psychology", American Psychologist.

- Caparrós, A. (1980): Introducción histórica a la Psicología contemporánea,
Roi, Barna.
- Delclaux, I. (1980): "Inducción probabilística y explicación psicológica",
Anal. y Mod. Conducta.
- Martínez Serrano, M. (1978): Métodos actuales de Investigación en Ciencias
Sociales, Akal, Madrid.
- Pelechano, V. (1980): "Psicología de Intervención", Anal. y Mod. Conducta, 6,
11-12.
- Pinillos, J.L. (1980): "Observaciones sobre la Psicología Científica", Anal.
y Mod. Conducta, 12.
-