

Los comienzos de la experimentación en psicología

Jaume Arnau i Gras
Universidad de Barcelona

En este escrito se realiza un estudio histórico del desarrollo de la psicología experimental desde sus comienzos hasta la actualidad, en la Universidad de Barcelona. Este análisis se lleva a cabo en función de los distintos planes de estudio que se han ido aprobando a lo largo de estos últimos 25 años y que, de alguna forma, han configurado los contenidos de dicha materia. Así desde unos planteamientos iniciales de carácter más sustantivo, la psicología experimental se ha orientado hacia un enfoque claramente metodológico enfatizando tanto las estructuras de diseño como el análisis de datos.

Palabras clave: *Psicología experimental, desarrollo histórico, diseño experimental.*

This article is a historical study of the development of experimental psychology in the University of Barcelona from its beginnings until the present day. We look at the various study plans which have been followed over this period and which, to varying degrees, have shaped the contents of courses. We note the development of experimental psychology from its initially substantive character to the clearly methodological approach now in use and emphasize design structures and data analysis.

Key words: *Experimental Psychology, Historical Development, Experimental Design.*

Origen histórico de la Licenciatura de Psicología en la Universidad de Barcelona

Cuando el Consejo Editorial del *Anuario de Psicología* me encargó que llevara a cabo un trabajo sobre los comienzos de la experimentación en psicología en la Universidad de Barcelona, consideré la conveniencia de rastrear retrospectivamente todas aquellas circunstancias que, desde el punto de vista histórico,

marcaron su posterior desarrollo y actual configuración. Por esta razón, no tenía sentido alguno pretender desvincular los comienzos de la psicología experimental del conjunto de vicisitudes que acompañaron el proceso de reconocimiento oficial de los estudios de psicología. Hago hincapié, explícitamente, en su reconocimiento oficial porque entiendo que cualquier enseñanza sólo adquiere dicho rango a partir del momento en que se halla completamente integrada dentro del ámbito universitario.

Haciendo un pequeño ejercicio de memoria histórica, recuerdo que habiéndose iniciado el proceso de matriculación del curso escolar 1968-1969, una apresurada orden ministerial reconocía a la Universidad de Barcelona, por primer vez en su historia, la Licenciatura en Psicología dentro de la Facultad de Filosofía y Letras. Ello obligó, de forma casi improvisada, a la readaptación del plan docente dentro del marco organizativo de dicha Facultad. Por suerte, en septiembre de 1969, se aprobaba un nuevo plan de estudios, conocido por Plan Maluquer, dotado de una gran flexibilidad y optatividad. De acuerdo con este plan de estudios, los alumnos podían acceder a un segundo ciclo de estudios especializados, de una duración mínima de tres años, después de haber cursado un ciclo de estudios generales, de una duración mínima de dos años. La principal novedad del Plan Maluquer fue, a mi entender, el hecho de que dentro del ciclo de estudios especializados se organizaron un total de 11 asignaturas de dos horas semanales (asignaturas del tipo B), y 13 asignaturas de tipo C (una hora semanal), seis de las cuales poseían un carácter práctico y, como es obvio, todas estas asignaturas tenían un claro contenido psicológico. Nos encontramos, por tanto, ante el primer intento serio de incorporar la enseñanza de la psicología dentro del contexto universitario. Sobra decir, que la Psicología Experimental fue considerada como una de las asignaturas de carácter obligatorio, a la que tenía asociadas dos asignaturas de carácter práctico.

Siguiendo este breve recorrido histórico, cabe señalar que ante la inminencia de una reestructuración de la Facultad de Filosofía y Letras, por parte del Ministerio de Educación y Ciencia, abrigamos cierta esperanza sobre la futura creación de la Facultad de Psicología. Sin embargo, dicha esperanza no tardó mucho en disiparse ya que en 1973 se reconoció, por decreto ley, la división de la Facultad de Filosofía y Letras en tres Facultades: Filología, Geografía e Historia, y Filosofía y Ciencias de la Educación. Como consecuencia de la división de las Facultades de Filosofía y Letras, los estudios de psicología se inscribieron, como Sección, a la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Posteriormente, tras la aprobación de una resolución ministerial, en el mes de diciembre de este mismo año, la enseñanza de psicología sufre un segundo cambio, dentro del marco de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Ese cambio se materializó en la elaboración de un nuevo plan de estudios, conocido por Plan Suárez. La novedad más importante de este nuevo plan de estudios fue su mayor rigidez y la organización de las materias en dos ciclos de tres y dos cursos, respectivamente. Al mismo tiempo, esa misma resolución ministerial incluía la organización del primer ciclo de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona. A partir, pues, de este segundo plan de estudios, que contemplaba la estructuración de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la

Educación en tres secciones claramente diferenciadas (Filosofía, Pedagogía y Psicología), la enseñanza de la psicología adquirió entidad propia. Como resultado de este segundo plan de estudios o Plan Suárez, la Licenciatura de Psicología contó con un total de seis asignaturas obligatorias en el primer ciclo (Psicología General, Estadística I, Psicometría, Estadística II, Historia de la Psicología y Psicodiagnóstico).

Tres años más tarde, una nueva Orden Ministerial regulaba, definitivamente, el segundo ciclo de este plan de estudios donde se reconocía, por primera vez, una especialidad específicamente de psicología. De esa forma, se organizaron los cursos cuarto y quinto, con un conjunto de asignaturas comunes y obligatorias para todos los alumnos que accedían a la Licenciatura de Psicología y se contempló la posibilidad de alcanzar un cierto grado de especialización mediante las llamadas *opciones profesionales*: Opciones clínica, escolar e industrial. En 1978 se introdujo una modificación al primer ciclo, de modo que la Sección de Psicología contaba a partir del segundo curso, con asignaturas propias.

En septiembre de 1983 se crea, por decreto ley, la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona, dándose un nuevo impulso a los estudios propios de dicha licenciatura, aunque siguió vigente el segundo plan de estudios o Plan Suárez modificado. Por último, en el curso 1992-1993, los estudios de psicología sufren una nueva estructuración que se cristaliza en un tercer plan de estudio de dos ciclos y cuatro años, dos por ciclo, estructurado en materias, asignaturas obligatorias y optativas, y créditos.

A lo largo de este periplo, comprendido entre los años 1968 a 1994, la licenciatura en psicología ha pasado por tres planes de estudios y en ellos se ha contemplado la asignatura Psicología Experimental como obligatoria dentro del Plan Maluquer, como obligatoria y común en el Plan Suárez y, por último, en el reciente y tercer plan de estudios se diversifica en dos asignaturas obligatorias: Diseños experimentales y Diseños de investigación aplicados.

La Psicología experimental en el primer plan de estudios: Plan Maluquer

Desde 1969 a 1975, que coincide con la plena implantación del Plan Maluquer y la clara diferenciación entre dos ciclos de enseñanza, el contenido de la asignatura de Psicología experimental siguió de cerca un enfoque netamente sustantivo. Así, la Psicología experimental se limitaba a la presentación y estudio de los logros conseguidos por la aplicación de la metodología experimental, haciendo propia la definición dada por Fraisse (1968), según la cual «la psicología experimental es la psicología elaborada por el método experimental» (p. 1). Fieles, pues, a esta tradición francesa, enraizada y conectada directamente con la psicología norteamericana, la Psicología experimental impartida en el contexto del primer plan de estudios, utilizó como textos de trabajo más importantes la traducción francesa del manual dirigido por Andrews (1952) de dos volúmenes, *Méthodes de la psychologie* y posteriormente, el extenso y ambicioso tratado di-

rigido por Fraisse y Piaget (1963-1966), *Traité de psychologie expérimentale*. Este tratado, compuesto por nueve volúmenes, recoge las aportaciones de los autores más prestigiosos de la psicología en lengua francesa. Son objeto de interés, desde la perspectiva experimental, los volúmenes sobre historia y método (Fraisse, Piaget y Reuchlin, 1963, vol. I), sensación y motricidad (Piéron, Chocholle y Leplat, 1963, vol II), aprendizaje y memoria (Le Ny, Montpellier, Oléron y Florès, 1964, vol IV), motivación, emoción y personalidad (Nuttin, Fraisse y Meili, 1963, vol V), percepción (Piaget, Fraisse, Vurpillot y Francès, 1963, vol VI), inteligencia (Oléron, Piaget, Inhelder y Gréco, 1963, vol VII).

Ayudó a la consolidación de este enfoque, la publicación del texto dirigido por Stevens (1951), *Handbook of Experimental Psychology* que, sin duda alguna, constituyó un hito por el tratamiento sistemático de la Psicología experimental, así como por las aportaciones e innovaciones metodológicas de un indiscutible valor e interés. También la traducción al castellano del manual de Woodworth y Schlosberg (1964), *Psicología experimental*, cuyo original fue publicado en 1954, sirvió de gran ayuda para la estructuración de los contenidos de la asignatura. No menos interesante fue el trabajo de Osgood (1964-1969) *Curso superior de psicología experimental: Teoría y método*, en el que se apostaba claramente por una psicología neoconductista, basada en las variables intermediarias. Kling y Riggs (1971), reactualizaron la obra de Woodworth y Schlosberg con el sugestivo título *Woodworth & Schlosberg's. Experimental Psychology*. Tanto la obra de Stevens (1951) como la de Kling y Riggs (1971), constituyeron, a mi entender, los dos exponentes más emblemáticos del enfoque sustantivo dado a la Psicología Experimental. Son, pues, dos textos de consulta necesarios para un correcto conocimiento de los trabajos realizados desde la perspectiva típicamente asociacionista, dentro del contexto teórico del neoconductismo.

Cabe, por tanto, caracterizar la Psicología experimental, en su andadura inicial, en función de los planteamientos estrictamente de laboratorio y bajo la inspiración del paradigma asociativo, con su reactualización más moderna, conocida por neoconductismo, gracias a las aportaciones de investigadores tan prestigiosos como Tolman y Hull. Frente a esta postura teórica, se organizaron una serie de experimentos donde predominó el estudio de los factores perceptivos y de aprendizaje, centrados especialmente en el estudio de las ilusiones ópticas, formación de conceptos, percepción de formas, aprendizaje verbal y significado de los materiales verbales, y factores motivacionales. Toda esta corriente inicial culminaría en el estudio de aspectos específicos tales como los trabajos sobre la reestructuración en el aprendizaje verbal (Erlich, 1965), la motivación desde la perspectiva conductista (Arnau, 1973a, 1973b, 1973c, 1974), el estudio del efecto de la ansiedad en una tarea motora (Arnau, 1973d), la investigación sobre el aprendizaje de probabilidades (Estes, 1964), con la aplicación de los modelos del aprendizaje de probabilidades tanto lineales como markovianos (Arnau, 1977).

A partir, pues, de este marco teórico e investigador se organizaron un conjunto de tareas prácticas de laboratorio entre las que destacamos el «estudio de la influencia del conocimiento de los resultados en una tarea sensorio-motora», «incertidumbre y tiempo de reacción», «medida de las ilusiones ópticas», «influencias de la actitud en la percepción global de los resultados», «flexibilidad

del pensamiento en la resolución de problemas», «aprendizaje de probabilidades», «efecto de la motivación», «identificación de conceptos conjuntivos y disyuntivos», «estudio de las asociaciones», «aprendizaje masivo y distribuido», «estudio de la ansiedad y la expectativa inducida experimentalmente», «aprendizaje verbal y estructuración», «niveles de aspiración», etc.

Si bien la Psicología experimental tuvo, en sus comienzos, un corte de carácter netamente sustantivo, y una evidente connotación tradicional y asociativa matizada, en verdad, por la reformulación neconductista de la variable interviniente, por aquel entonces la enseñanza de la psicología se debatía en la polémica entre contenido y método. De este modo, poco a poco fue adquiriendo fuerza una alternativa a la Psicología experimental tradicional. Así, desde una conceptualización clásica, en términos del estudio de las aportaciones más importantes en ámbitos de la actividad básica del individuo, se pasó a marcar el énfasis en los procedimientos o herramientas metodológicas que posibilitan el progresivo avance en los distintos ámbitos de aplicación. Así fue cobrando forma y fuerza el llamado enfoque metodológico de la Psicología experimental, concebido como el estudio de las técnicas y procedimientos de trabajo experimental. De esta forma, la Psicología experimental se caracterizaba, definitivamente, como el estudio del diseño y la planificación de los experimentos.

Un trabajo de especial interés fue, en ese sentido, la publicación del manual de *Psicología experimental* por McGuigan (1960). En el prólogo de su primera edición McGuigan (1960/1971) afirmaba textualmente que:

La psicología experimental aparece con el estudio de los procesos sensoriales; nace conforme se fueron añadiendo temas como percepción, tiempo de reacción, atención, emoción, aprendizaje y pensamiento. Por tanto, el curso tradicional de la psicología experimental era el mismo que siguieron los primeros experimentadores en aquellos campos. Pero los tiempos cambian, y lo mismo ocurre con la Psicología Experimental. La tendencia actual no es definir la Psicología Experimental en función de áreas específicas de contenido, sino más bien como un estudio de la metodología científica en general, y los métodos de experimentación en particular (p. 8).

Este nuevo enfoque o forma de entender la Psicología experimental ofrece, sin duda alguna, notorias ventajas, ya que el adecuado conocimiento del método científico y las técnicas de investigación experimentales, permiten la correcta exploración de cualquier área psicológica. Gracias, pues, a la metodología experimental, es posible ir ampliando el ámbito de investigación a todo el campo psicológico y, al mismo tiempo, conseguir el rigor y la precisión propias de las ciencias positivas. Esta aproximación de la psicología al ideal científico sería alcanzable, en la medida que fuera posible un total conocimiento y dominio de la técnica experimental.

El estudio del método y la investigación científica de la conducta, recibió un notable impulso con la publicación del libro de Kerlinger (1973), *Foundations of Behavioral Research*, donde se abordaban de forma sistemática y comprensiva no sólo las bases y fundamentos del método científico, sino también las distintas estrategias de diseño de investigaciones, desde la experimentación a la observación, junto con las técnicas de análisis aplicables.

La dificultad de ofrecer al estudioso la doble perspectiva de la Psicología experimental, mediante la combinación de ambos enfoques fue hábilmente su-

perada por una serie de manuales, tales como los publicados por Underwood (1966-1972) *Experimental Psychology*, Matheson, Bruce y Beauchamp (1970), *Introduction to Experimental Psychology*, Underwood (1972), *Psicología experimental*, y Underwood y Shaughnessy (1975), *Experimentation in Psychology* en donde se combinan los distintos modelos de diseño experimental como los tópicos de investigación contemporánea.

La Psicología experimental en el segundo plan de estudios: Plan Suárez

Como consecuencia de la implantación del segundo plan de estudios o Plan Suárez en 1976, se planteó la necesidad de organizar la materia de Psicología experimental en cuarto año de carrera, como obligatoria para todos los alumnos. Hemos de tener en cuenta que, fuera de nuestro contexto académico y a nivel general, la ciencia psicológica había vivido una gran revolución paradigmática larvada durante la segunda mitad de la década de los cincuenta, y que emergería con toda su fuerza durante las dos décadas siguientes.

Este cambio paradigmático aparecía claramente marcado cuando Broadbent (1958) utilizó, por primer vez, el modelo del procesamiento de la información para explicar los fenómenos atencionales humanos. Unos años más tarde, Neisser (1967-1976) publicaba su ya clásica obra, *Cognitive Psychology*, donde quedó definitivamente consagrado dicho enfoque. No podemos pasar por alto, la excelente sistematización realizada por Massaro (1975) en su texto titulado *Experimental Psychology and Information Processing* que, sin duda alguna, constituye uno de los mejores manuales de psicología cognitiva. A diferencia, pues, de la tradición asociativa, el enfoque del procesamiento de la información hace hincapié, de forma particular, en los procesos, operaciones y funciones psicológicas que intervienen entre el estímulo y la respuesta. Por último, no podemos dejar de mencionar, la reactualización del trabajo de Stevens (1951) por Atkinson, Herrnstein, Lindzey y Luce (1988), con el título *Stevens' Handbook of Experimental Psychology*, en el que se incorporan los nuevos planteamientos cognitivos basados en el procesamiento de la información.

En un intento de clarificar esta nueva tendencia psicológica, que como hemos indicado tiene sus raíces en el paradigma del procesamiento de la información y es comúnmente conocida por psicología cognoscitiva, transcribimos literalmente un párrafo de la introducción del manual de Neisser (1967-1976). En efecto, según Neisser (1967-1976)

Tal como se emplea aquí, el término «cognición» se refiere a todos los procesos mediante los cuales el *input* sensorial es transformado, reducido, elaborado, almacenado, recuperado e utilizado. Se ocupa de estos procesos, aun cuando operen en ausencia de la estimulación relevante, como en la imaginación y las alucinaciones. Tales términos, como *sensación, percepción, imaginación, recuerdo, solución de problemas y pensamiento* entre otros se refieren a etapas o aspectos hipotéticos de la cognición (p. 14).

El *Cognitivismo* o la *Psicología cognitiva* emerge, durante la etapa de definitiva consolidación del nuevo paradigma, como una reacción a la concepción

estructuralista de la memoria y, en general, de todo el sistema de procesamiento. A modo de antecedentes históricos, destacaremos que la *Psicología cognitiva*, conocida en sus comienzos por Psicología experimental de la memoria, se caracteriza por el intento de explicar los resultados de los experimentos en términos de sistemas de procesamiento de la información. Así, Broadbent (1958) plantea un primer modelo sobre la atención selectiva donde se utiliza, por primera vez, el sistema de flujo del procesamiento de la información (con diferentes estadios), como modelo explicativo psicológico. Otros trabajos, también de esta época, son los efectuados por Brown (1958) y Peterson y Peterson (1959) sobre la memoria a corto plazo. Sperling (1960), por su parte, publica una serie de investigaciones realizadas en Harvard en torno a la memoria icónica. Estas investigaciones fueron proseguidas por Averbach y Coriell (1961). Al mismo tiempo, Posner y colaboradores (Posner, 1967; Posner y Keele, 1967; Posner y Mitchell, 1967), aplicando la técnica de emparejamiento físico y nominal en una tarea de clasificación de estímulos, plantean la teoría de la codificación dual (física y nominal). Sternberg (1963, 1966), inicia, en New Jersey, sus experimentos sobre «búsqueda de memoria», para inferir la existencia de estadios de procesamiento. Por lo que se refiere al estudio de la memoria, tema fundamental de la psicología cognitiva, se plantea la necesidad de hallar alternativas al enfoque multi-almacén, propio de la etapa anterior. En 1972, Craik y Lockart proponen una primera alternativa, al caracterizar el sistema de memoria como un proceso continuo, donde la codificación se convierte en el aspecto más importante y, la duración de la huella es hecha función del modo cómo el material es codificado. De esta forma, frente a una concepción estática de la memoria, estructurada en base a almacenes independientes, nos encontramos ante una concepción mucho más flexible y dinámica basada en niveles de procesamiento (Arnau, 1986). En concordancia con este planteamiento, surge la necesidad de una más precisa especificación de los procesos implícitos en los distintos niveles de codificación. De este modo, Baddeley y Hitch (1974) exploran el papel de la memoria a corto plazo y desarrollan el concepto de «memoria de trabajo» o «memoria en funcionamiento». Por último, destacaremos la clara distinción que establece Tulving (1972) entre «memoria episódica» y «memoria semántica» y la aparición de una gran cantidad de modelos de memoria semántica (Anderson y Bower, 1973; Collins y Quillian, 1972; Rumelhart, Lindsay y Norman, 1972, etc.). De este modo, cada vez más, la psicología cognitiva, como parte de una ciencia más general conocida por Ciencia Cognitiva, se interesa por el modo cómo «queda representado el mundo real en la mente humana» (Arnau, 1985). A modo de resumen, destacaremos que esta etapa histórica caracterizada, fundamentalmente, por el estudio de las memorias, forzó la formulación de un conjunto de modelos de memoria, de carácter estructural, integrados por una serie de estadios o almacenes que permiten explicar cómo la información queda almacenada y se transmite de un almacén a otro (Waugh y Norman, 1965; Atkinson y Shiffrin, 1968).

No cabe duda que esta nueva perspectiva psicológica influyó decisivamente en los trabajos de psicología experimental. A partir de este momento, la psicología cognitiva o cognoscitiva se convierte en el argumento a partir del cual se plantean los fundamentos de la metodología experimental, así como los distintos

planes o esquemas de investigación, conocidos por diseños experimentales. Desde el punto de vista sustantivo, nuestro interés se centró en el estudio de los procesos típicamente cognitivos, como los de la atención selectiva (Broadbent, 1958), memoria icónica (Sperling, 1960), memoria a corto plazo (Peterson y Peterson, 1959), memorias semántica y episódicas (Tulving, 1972), esquemas y *scripts* (Bower, *et al.*, 1979; Schank y Abelson, 1977), que en definitiva constituían el núcleo principal de los trabajos realizados dentro del ámbito de la psicología cognitiva (Arnau, 1985; Arnau y Salvador, 1986; Arnau, Carreras y Salvador, 1987; Arnau y Sanuy, 1991).

Es importante destacar que, paralelamente, a este desarrollo sustantivo de la psicología experimental, Cattell (1966) planteó una especial concepción de la metodología de investigación, de carácter global y unificador, inspirándose en la doble tradición propuesta por Cronbach en 1957 (Cronbach, 1957). Según Cattell (1966), la psicología experimental ha seguido, fundamentalmente, dos tradiciones históricas. Una primera, de carácter eminentemente manipulativo, es representada por Wundt y Pavlov, quienes aplicaron en sus investigaciones una metodología manipulativa basada en el control de los estímulos y el manejo de las condiciones antecedentes. Esta tradición, denominada por Cattell (1966) *enfoque experimental univariado*, se propone probar hipótesis de causalidad mediante la comprobación de la concomitancia entre las condiciones antecedentes (variable independiente) y las condiciones consecuentes (variable dependiente). Basándose en experimentos univariantes, tanto Wundt como Pavlov establecieron las bases para la construcción de un sistema de explicación y experimentación. La segunda tradición, denominada tradición de Galton y Spearman se caracteriza por la utilización del *enfoque experimental multivariado* y tiene como propósito el estudio de las relaciones de covariación entre un amplio conjunto de variables y trata de describir y descubrir, con análisis estadísticos de carácter correlacional, la conducta natural de los individuos fuera del contexto de laboratorio, la estructura y el desarrollo de las diferencias individuales de personalidad. De ahí que, mientras el método univariado sigue la costumbre de la investigación clásica de conducir al sujeto a la silla de laboratorio rodeándolo de instrumentos metálicos, el método multivariado sostiene que con la suficiente sutileza analítica se pueden extraer relaciones partiendo de la conducta de los sujetos en su verdadero entorno natural, sin la artificialidad del laboratorio.

Fieles a este planteamiento cattelliano en torno a la investigación psicológica, se consideró la conveniencia de profundizar en las técnicas y procedimientos propios del enfoque experimental univariado, de carácter eminentemente manipulativo y de riguroso control de las condiciones que afectan la conducta de los individuos. No obstante, llegamos a la conclusión de que dentro de la tradición netamente experimental-manipulativa emergían dos actitudes, en relación a la operativización de la metodología experimental, que caracterizamos como galileana y baconiana. Estas dos formas distintas de operativizar el enfoque experimental poseían, sin duda alguna, dos claros exponentes. Así, la tradición galileana, representada por el neoconductismo y retomada, posteriormente, por la psicología cognitiva asumía la lógica hipotética-deductiva del método. En efecto, para Hull (1943), uno de los más eminentes exponentes de este enfoque, el progreso cientí-

fico sólo se puede lograr mediante la comprobación experimental de enunciados o teoremas que se deducen lógicamente de una serie de definiciones y postulados que constituyen la teoría. En caso de existir acuerdo entre los resultados experimentales y los teoremas, se infiere la validez de los postulados con base a los cuales han sido derivados. Aunque el trabajo de Hull y posteriormente de Tolman constituye un indiscutible ejemplo de proceder hipotético-deductivo así como un intento serio de formalización teórica, pronto se tendió a una más neta formalización matemática a partir de la publicación de la teoría del aprendizaje de Estes (1950) y del modelo estocástico del aprendizaje (Bush y Mosteller, 1951).

Frente al enfoque hipotético-deductivo postulado por Hull y la mayoría de los neoconductistas, fue abriéndose paso un modelo de investigación experimental, de tradición claramente baconiana, que propugnaba un tipo de experimentación desligada de cualquier expectativa teórica previa. De acuerdo con esta nueva caracterización de la metodología experimental, de naturaleza analítico-inductiva, Skinner (1938), al afirmar que el método que utilizaba era positivista, reconocía que su enfoque se limitaba más a la descripción que a la explicación. Insistía, por tanto, más en la curiosidad como motor esencial del quehacer científico que en la rigurosidad en la deducción de las predicciones. La sistematización definitiva de la metodología experimental de corte positivista la llevó a cabo Sidman (1960).

Esta doble perspectiva determinó por un lado la incorporación, dentro del ámbito metodológico experimental, de los diseños clásicos o tradicionales, con un fuerte componente estadístico y, por otro lado, de los diseños operantes o conductuales, de carácter más bien aplicado y gráfico. Nuestro interés se centró, a partir de este momento, en el análisis y estudio de este doble enfoque al diseño experimental.

Consolidación del enfoque metodológico y el diseño experimental clásico

Dada la prevalencia del enfoque metodológico, la asignatura de Psicología Experimental fue configurándose en torno al desarrollo de los principios básicos de la investigación científica, y en torno al estudio de los principales formatos o diseños de investigación experimental. Si bien se debe a Ronald A. Fisher el establecimiento de las bases matemáticas para la definitiva consolidación del diseño experimental, su aplicación y la incorporación de estos esquemas a la investigación psicológica se debe al trabajo de Lindquist (1940).

En efecto, Fisher (1908-1962) empieza a publicar a lo largo de la década de los 20, una serie de trabajos que tendrían una decisiva influencia en la investigación psicológica. Así, en 1921, describe por primera vez el análisis de la variancia. Más tarde, rompiendo con la tradición experimental de la variación de un solo factor a un tiempo, introduce el diseño factorial (Fisher, 1926) así como el razonamiento básico del diseño experimental que se cristalizaría, definitivamente, en su obra ya clásica, titulada *The Design of Experiments* (1935).

Lindquist (1940) plantea la primera exposición clara de la técnica del análisis de la variancia, dentro de la investigación psicológica, que completa posteriormente en 1953 con un texto clásico de diseño titulado *Design and analysis of experiments in psychology and education*. En este texto se describen las técnicas para el control de las diferencias individuales, dentro del marco de los diseños factoriales, mediante el uso de los diseños mixtos. Sin duda alguna, los diseños mixtos han desempeñado un importantísimo papel dentro del ámbito de la psicología cognitiva y fueron, posteriormente, descritos por Edwards (1950) y analizados, de forma exhaustiva, por Winer (1962) con el nombre de diseños de medidas repetidas.

Se contaba, por tanto, con un armazón metodológico así como con un discurso netamente cognitivo que se convertiría, a partir de este momento, en la referencia conceptual básica a la que nos referíamos al presentar los distintos contenidos de la metodología científica en psicología. De este modo, la psicología experimental se articuló definitivamente en torno a dos bloques temáticos: El experimento como modelo de investigación psicológica y los diseños experimentales. Así se consolidó, irreversiblemente, la propuesta en favor de un tratamiento específicamente metodológico de la psicología experimental. Dentro del primer bloque, cuyo objetivo consistía en ofrecer al alumno una visión radiográfica de lo que implicaba la planificación de un experimento, se plantearon temas tanto de carácter epistemológico, como los relativos al carácter y sentido de la explicación científica, procesos de construcción de teorías psicológicas, modelo general de investigación; temas más específicamente técnicos y procedimentales como la formulación y planteamiento de hipótesis, estudio de la variancia y las técnicas de control experimental, operativización de las variables, evaluación e interpretación de los resultados, etc. En el segundo bloque, se presentaban los diseños como técnicas particulares de recogida de datos. Cabe tener en cuenta que, en ese segundo bloque, se incorporaron todas las estrategias de investigación de carácter experimental, tanto las inspiradas en las propuestas hechas por Fisher ($N > 1$), como las de carácter más operante o conductual, propias del ámbito conductual aplicado (como son los diseños de replicación intra-sujeto o diseños experimentales de sujeto único, $N = 1$).

Esta particular concepción de la psicología experimental, que marca el énfasis en el carácter metodológico, tuvo su reconocimiento por parte del Ministerio de Educación y Ciencia al crear, en 1983, un área específicamente metodológica denominada Metodología de las Ciencias del Comportamiento. A partir, pues, de este momento, el enfoque metodológico fue seguido e incorporado en la mayoría de los planes docentes de las universidades españolas.

Como resultado de estos posicionamientos claramente metodológicos, se publican un conjunto de trabajos sobre los diseños experimentales en psicología, (Arnau, 1975a), y la definitiva sistematización de esta perspectiva metodológica en el texto titulado *Psicología experimental. Un enfoque metodológico* (Arnau, 1978). En este texto se dedican 18 capítulos a temas relativos al método científico y a la metodología experimental y siete capítulos a los diseños experimentales, tanto en su vertiente clásica como conductual. Se trata de un primer intento de sistematizar no sólo la metodología experimental, con expresa incidencias en te-

mas de escalamiento y muestreo, sino también, los diseños experimentales clásicos como los diseños completamente al azar, diseños de bloques y diseños intra-sujeto, teniendo sólo en cuenta el grado de control aplicado para la reducción de la variancia del error y la consecutiva optimización del diseño para la estimación de los efectos de los tratamientos. La amplia variedad de los diseños de experimentación clásicos fue presentada, de forma sistemática y exhaustiva, en la publicación del primer volumen sobre diseños experimentales, titulado *Diseños experimentales en psicología y educación* (Arnau, 1981).

Hacia la metodología de $N=1$ o diseños experimentales de sujeto único

Dado el impacto que ejerció la aplicación de los principios del condicionamiento operante, dentro del contexto conocido por modificación o terapia conductual, se nos planteó la necesidad de incorporar a la asignatura los diseños de investigación experimentales de sujeto o caso único. A tal respecto, transcribo literalmente un párrafo que refleja, a mi entender, una de las propuestas metodológicas más interesantes y sugestivas que se plantearon dentro del ámbito conductual aplicado (Arnau, 1984):

Una de las temáticas metodológicas más importantes suscitadas en los dos últimos decenios se refiere a la posible alternativa a la estrategia de grupos, propia de la investigación experimental clásica. Dicha estrategia, conocida como «estrategia de sujeto único» o «estrategia de replicación intra-sujeto», ha constituido el marco de referencia en donde se han desarrollado una serie de diseños experimentales que se presentan como poderosas y apropiadas herramientas de trabajo, especialmente indicadas en áreas específicas de la psicología e investigación conductual (p. 7).

La revolución que inició la psicología cognitiva, dentro del campo sustantivo, es seguida por la metodología en el campo aplicado, con la recuperación del sujeto como objeto prioritario de estudio. De esta forma el sujeto se convierte en el protagonista del estudio, y el objeto de interés estriba en estudiar al individuo con intensidad y profundidad. Ello supone un corte y una ruptura drástica con los diseños clásicos o de comparación de grupos donde el sujeto contribuye a generar error, y las diferencias individuales constituyen la principal fuente de este componente no deseado. Una forma clara de minimizar o reducir el efecto debido a los sujetos consiste en utilizar, dentro del contexto de diseño clásico, la estrategia de «medidas repetidas», ya que de acuerdo con esta estrategia, el sujeto actúa como control propio. La discusión y estudio de los formatos de diseño de sujeto único, ha sido el objeto de el segundo volumen dedicado a los diseños experimentales, cuyo título genérico es *Diseños experimentales en psicología y educación* (Arnau, 1984).

Un problema asociado a los diseños de sujeto único y que se suscita cuando se utilizan, por primera vez, esas estructuras de investigación, dentro del ámbito conductual aplicado, es el relativo al análisis de los datos o análisis de datos conductuales. La problemática sigue siendo sugestiva y polémica, porque hay quienes definen con exclusividad un tipo de análisis basado en la inspección visual

de los datos, mientras que otros destacan la conveniencia de aplicar técnicas de análisis estadísticos. Si bien todavía no se cuenta con un procedimiento ideal de análisis para esa clase de datos y estructuras de diseño, denominados recientemente diseños de series temporales cortas, cabe destacar que son varias las alternativas y técnicas propuestas. Las aportaciones más importantes al respecto se deben, fundamentalmente, a Hersen y Barlow (1976) y Kazdin (1980). Se tiene, por tanto, que en la actualidad la investigación tiende a orientarse hacia el estudio de situaciones de carácter práctico y aplicado donde, frecuentemente, se utiliza una sola unidad de análisis (ya sea un sujeto individual o un grupo de sujetos). Aparecen, en consecuencia, dentro del panorama metodológico experimental, unas nuevas estructuras de estudio conocidas por diseños de $N=1$, conductuales, de sujeto único, o de replicación intra-sujeto (Arnau, 1994a).

Tercer y último plan de estudios (1992)

En el tercer plan de estudios, puesto recientemente en marcha en la Facultad de Psicología, los Diseños experimentales adquieren carta de ciudadanía y forman parte de las asignaturas obligatorias de primer ciclo. Al mismo tiempo, se crea una nueva asignatura denominada Diseños de investigación aplicados, donde se enfatiza la vertiente aplicada de la investigación psicológica. De este modo, el diseño experimental se consagra definitivamente como materia propia en la formación del psicólogo y queda estructurada en términos de la doble vertiente que históricamente ha estado presente a lo largo del desarrollo de dicha materia. Así, junto al diseño clásico o fisheriano, se incorpora el diseño experimental de sujeto único o conductual. Asimismo, se hace hincapié en la presentación del diseño experimental en función de la estrategia de comparación para la inferencia de la hipótesis. De este modo, dentro del contexto del diseño clásico, se configuran tres grandes estrategias: la entre grupos o sujetos, la intra sujetos y la mixta. A su vez, dentro del ámbito del diseño conductual se hace hincapié en la estrategia de comparación intra-serie, la entre series y la mixta (Arnau, 1993; Hayes, 1981).

Por otra parte, y como consecuencia de la creciente focalización hacia una psicología dominada por la práctica (Sexton y Hogan, 1992), la metodología de la investigación psicológica se halla cada vez más implicada en el estudio de los procesos sociales, de la salud en general, y el estudio de los impactos de los programas sociales (evaluación de programas). Como destacan Judd y Kenny (1981), aunque el interés en generar información con propósitos aplicados posee una larga tradición en ciencias sociales, no obstante ha experimentado, a lo largo de estos últimos años, un espectacular crecimiento. Sensibles, pues, a esta orientación de la metodología hacia esquemas de investigación de carácter aplicado, se ha considerado conveniente organizar, dentro del ámbito del nuevo plan de estudios, la asignatura denominada Diseños de investigación aplicados. Por dicha razón, cobra cada vez más fuerza la metodología cuasi-experimental cuyo ámbito de aplicación es el propio de los contextos de carácter abierto, de grupos formados de

forma natural (grupos intactos), y con un escaso control de las fuentes de variación extrañas y de confundido. La metodología cuasi-experimental, eje vertebrador de esta nueva asignatura, se configura en torno a dos enfoques básicos: el transversal y el longitudinal. El primero abarca un conjunto de diseños, como los de grupos control no equivalentes, diseños de grupos no equivalentes y de discontinuidad en la regresión, donde se plantean problemas de investigación aplicados a partir de muestras con sesgos de selección. Una segunda perspectiva más dinámica incorpora la dimensión temporal como uno de los factores a tener en cuenta, y se diversifica en una serie de diseños tales como los diseños de series temporales interrumpidas, diseños de medidas repetidas o de perfiles (o estudio de las curvas de crecimiento), y los diseños en panel. No se trata, por tanto, del clásico diseño conductual clínico, sino de una perspectiva longitudinal más amplia, donde se estudian los procesos de cambio en sistemas mucho más amplios y de carácter social (Arnau, 1994b).

Por último, cabe destacar que dentro de la perspectiva del diseño clásico, se han potenciado las estructuras multivariantes o Diseños multivariantes que, sin duda alguna, constituyen una extensión del diseño clásico univariable. Esta clase de diseños requieren el registro simultáneo de dos o más medidas o variables dependientes y, aunque desde el punto de vista estructural se ajustan a los modelos clásicos, pueden ser considerados como una generalización de la situación univariable. Es obvio, por otra parte, que las técnicas de análisis son mucho más complejas, pero ha de tenerse en cuenta que este nuevo enfoque supone una aproximación más real y válida al complejo estudio del comportamiento humano, dado que permite el estudio simultáneo del efecto de los tratamientos sobre una constelación o variedad de conductas, y en cuyo análisis se tiene en cuenta la posible relación entre el conjunto de variables de medida o registro (Arnau, 1989, 1990). Gracias, pues, a la utilización de los programas de ordenador, tales como el SPSS, BMDP y SAS, el alumno puede tener una más fácil capacidad de resolver problemas de diseño y evitar el tedioso cálculo que supone el uso de estas nuevas técnicas analíticas.

De este modo, las tareas prácticas se van orientando, cada vez más, hacia la solución de problemas de investigación, mediante el uso de los programas de ordenador, y hacia un más específico conocimiento de estructuras complejas de diseño y análisis de datos.

Conclusiones

A lo largo de estos últimos veinticinco años, la psicología experimental que tuvo su punto de arranque en los esquemas tradicionales enraizados en una psicología orientada hacia el estudio de resultados, se ha orientado cada vez más hacia el estudio y perfeccionamiento de sus propios instrumentos de trabajo. Esta insistencia en lo metodológico ha sido, a mi entender, uno de los grandes logros de nuestra particular concepción de la psicología experimental y que ha obtenido

el reconocimiento del Ministerio de Educación y Ciencia al incorporar un área específica de conocimiento, dentro del ámbito de la psicología, denominada Metodología de las Ciencias del Comportamiento y, al mismo tiempo, una de las claves que marcan el futuro desarrollo de la psicología experimental tanto en nuestro contexto universitario, como en el resto del país. El conocimiento y dominio de las técnicas de trabajo, tanto metodológicas como analíticas, se ha convertido en la plataforma a partir de la cual se ha desarrollado y diversificado lo que en un comienzo fue un intento tímido y arriesgado, y que en la actualidad constituye una de las líneas de estudio más prometedoras.

REFERENCIAS

- Anderson, J.R. & Bower, G.H. (1973). *Human associative memory*. Washington, DC: Winston.
- Andrews, T.G. (Ed.) (1952). *Méthodes de la psychologie*. (2 vol.). Paris: Presses Universitaires de France.
- Atkinson, R.C., Herrnstein, R.J., Lindzey, G. & Luce, R.D. (Eds.) (1988). *Stevens' handbook of experimental psychology*. 2nd ed. Vol. 1. *Perception and motivation*. New York: John Wiley.
- Atkinson, R.C., Herrnstein, R.J., Lindzey, G. & Luce, R.D. (Eds.) (1988). *Stevens' handbook of experimental psychology*. 2nd ed. Vol. 2. *Learning and cognition*. New York: John Wiley.
- Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K.W. Spence & J.T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. vol. 2. New York: Academic Press.
- Arnau, J. (1973a). Motivación y expectancia. *Actas y trabajos del IV Congreso Nacional de Psicología y XVII Reunión Anual*. Publicaciones de la Sociedad Española de Psicología, 235-249.
- Arnau, J. (1973b). Motivación y conducta: Revisión y bases para una conceptualización científica de la motivación. *Anuario de Psicología*, 8, 37-51.
- Arnau, J. (1973c). Estudio de la reminiscencia y el rendimiento, en función de la ansiedad y la motivación inducida mediante consigna en un tipo de tarea sensorio-motriz (rotor de persecución). *Anuario de Psicología*, 9, 57-73.
- Arnau, J. (1973d). El estudio de la motivación humana. *Anuario de Psicología*, 9, 37-54.
- Arnau, J. (1974). *Motivación y conducta*. Barcelona: Fontanella.
- Arnau, J. (1975a). Los diseños experimentales en psicología. *Anuario de Psicología*, 12, 3-52.
- Arnau, J. (1975b). Importancia de la perspectiva cognitiva en la actual conceptualización de la motivación. *Anuario de Psicología*, 13, 49-60.
- Arnau, J., Giménez, L. y López, N. (1975b). Influencia del «arousal» sobre el aprendizaje de pares asociados en función de los intervalos interpuestos en el recuerdo. *Anuario de Psicología*, 12, 113-133.
- Arnau, J. (1977). Utilización de modelos matemáticos en psicología. *Anuario de Psicología*, 17, 5-17.
- Arnau, J. (1978). *Psicología experimental. Un enfoque metodológico*. México: Trillas.
- Arnau, J. (1981). *Diseños experimentales en psicología y educación*. Vol. 1. México: Trillas.
- Arnau, J. (1983). El model experimental en investigació clínica. En J. Arnau et al. (Eds.). *Psicologia i salut*. Barcelona: La Caixa.
- Arnau, J. (1984). *Diseños experimentales en psicología y educación*. Vol. 2. México: Trillas.
- Arnau, J. (1985). Procesamiento de prosa y estructuras cognitivas. En J. Mayor (Ed.), *Actividad humana y procesos cognitivos*. Madrid: Alhambra.
- Arnau, J. y Salvador, F. (1986). Efectos de tipicidad en la percepción visual de escenas naturales. *Anuario de Psicología*, 35, 73-88.
- Arnau, J., Carreras, M^aV. y Salvador, F. (1987). Bases para el desarrollo de un modelo cognitivo de la percepción visual. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 19, 173-193.
- Arnau, J. (1989). Diseños multivariados en evaluación de programas. *Anuario de Psicología*, 43, 99-126.
- Arnau, J. (1990). *Diseños experimentales multivariados*. Madrid: Alianza Editorial.
- Arnau, J. y Sanuy, J. (1991). Procesos de formación/desarrollo de scripts: Aportaciones empíricas. *Anuario de Psicología*, 50, 41-65.
- Arnau, J. (1994a). Diseños experimentales de caso único. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Evaluación conductual hoy. Un enfoque para el cambio en psicología clínica y de la salud*. Madrid: Pirámide.
- Arnau, J. (1994b). *Diseños longitudinales aplicados a las ciencias sociales y del comportamiento*. México: Limusa.

- Averbach, E. & Coriell, A.S. (1961). Short-term memory in vision. *Bell System Technical Journal*, 40, 309-328.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G.A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Vol. 8. New York: Academic Press.
- Bower, G.H., Black, J.B. & Turner, T.J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, 11, 177-220.
- Broadbent, D.E. (1958). *Perception and communication*. New York: Pergamon Press.
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12-21.
- Bush, R.R. & Mosteller, F. (1951). A mathematical model for simple learning. *Psychological Review*, 58, 313-323.
- Cattell, E.B. (Ed.) (1966). *Handbook of multivariate experimental psychology*. Chicago: Rand McNally.
- Cronbach, L.J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 12, 671-684.
- Collins, A.M. & Quillian, M.R. (1972). Experiments on semantic memory and language comprehension. In L. Gregg (Ed.), *Cognition and learning*. New York: John Wiley.
- Craik, F.I.M. & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 268-284.
- Edwards, A.L. (1950). *Experimental design in psychological research*. New York: Rinehart.
- Erllich, S. (1965). Le rôle du temps comme facteur de structuration dans l'apprentissage d'une série verbal. *Psychologie Française*, 10, 119-146.
- Estes, W.K. (1950). Toward a statistical theory of learning. *Psychological Review*, 57, 94-107.
- Estes, W.K. (1964). Probability learning. In A.W. Melton (Ed.), *Categories of human learning*. New York: Academic Press.
- Fisher, R.A. (1926). The arrangement of field experiments. *Journal of the Ministry of Agriculture of Great Britain*, 33, 505-513.
- Fisher, R.A. (1935). *The design of experiments*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Fraisse, P. (1968). *Manuel pratique de psychologie expérimentale*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Fraisse, P. & Piaget, J. (Eds.) (1963-1966). *Traité de psychologie expérimentale* (9 vol.). Paris: Presses Universitaires de France.
- Hayes, S.C. (1981). Single case experimental design and empirical practice. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 49, 193-211.
- Hersen, M. & Barlow, D.H. (1976). *Single case experimental designs: Strategies for studying behavior change*. New York: Pergamon Press.
- Hull, C.L. (1943). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Judd, C.M. & Kenny, D.A. (1981). *Estimating the effects of social interventions*. New York: Cambridge University Press.
- Kazdin, A.E. (1980). *Research design in clinical psychology*. New York: Harper and Row.
- Kerlinger, F.N. (1973). *Foundations of behavioral research*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kling, J.W. & Riggs, L.A. (Eds.) (1971). *Woodworth & Scholberg. Experimental psychology* (3rd ed). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Lindquist, E.F. (1940). *Statistical analysis in educational research*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Lindquist, E.F. (1953). *Design and analysis of experiments in psychology and education*. Boston: Houghton Mifflin.
- Matheson, D.W., Bruce, R. & Beauchamp, K.L. (1970). *Introduction to experimental psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Massaro, D.W. (1975). *Experimental psychology and information processing*. Chicago: Rand McNally.
- McGuigan, F.J. (1960). *Experimental psychology. A methodological approach*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. (trad. cast., 1971. México: Trillas).
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Meredith Publishing Company.
- Osgood, C.E. (1964). *Method and theory in experimental psychology* (5th. ed). New York: Oxford University Press (trad. cast. 1969, México: Trillas)
- Peterson, L.R. & Peterson, M.J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Posner, M.I. (1967). Characteristics of visual and kinesthetic memory codes. *Journal of Experimental Psychology*, 75, 103-107.
- Posner, M.I. & Keele, S.W. (1967). Decay of visual information from a single letter. *Science*, 158, 137-139.
- Posner, M.I. & Mitchell, R.F. (1967). Chronometric analysis of classification. *Psychological Review*, 74, 392-409.
- Rumelhart, D.E., Lindsay, P.H. & Norman, D.A. (1972). A process model for long-term memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Schank, R.C. & Abelson, R.P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Sexton, V.S. & Hogan, J. (Eds.) (1992). *International psychology: Views from around the world* (2nd ed.). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentation. *Psychological Monographs*, 74, 1-29.
- Sternberg, S. (1963). *Retrieval from recent memory: Some reaction-time experiments and a search theory*. Ponencia presentada en la reunión de la *Psychonomic Society*, Bryn Mawr, Agosto.
- Sternberg, S. (1966). Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments. *American Psychologist*, 57, 421-457.
- Stevens, S.S. (Ed.) (1951). *Handbook of experimental psychology*. New York: J. Wiley.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Underwood, B.J. (1966). *Experimental psychology* (2nd ed.). New York: Appleton-Century-Crofts (trad. cast., 1972. México: Trillas).
- Underwood, B.J. & Shaughnessy, J.J. (1975). *Experimentation in psychology*. New York: John Wiley.
- Waugh, N.C. & Norman, D.A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104.
- Woodworth, R.A. y Schlosberg, H. (1964). *Psicología experimental*. Buenos Aires: Eudeba.
- Winer, B.J. (1962). *Statistical principles in experimental design*. New York: McGraw-Hill.